
DOMI NUS ILLU MINA TIO MEA
Taylor Institution.

Geschichte

der

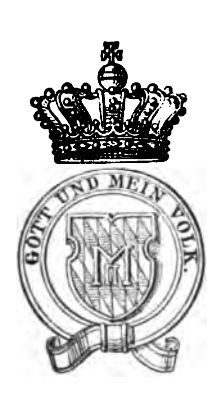
Wissenschaften in Deutschland.

Neuere Zeit.

Zwölfter Band.

Geschichte der Zoologie.

AUF VERANLASSUNG
UND MIT
UNTERSTÜTZUNG
SEINER MAJESTÄT
DES KÖNIGS VON BAYERN
MAXIMILIAN II.



HERAUSGEGEBEN
DURCH DIE
HISTORISCHE COMMISSION
BEI DER
KÖNIGL. ACADEMIE DER
WISSENSCHAFTEN.

München.

Verlag von R. Oldenbourg.

1872.

Geschichte der Zoologie

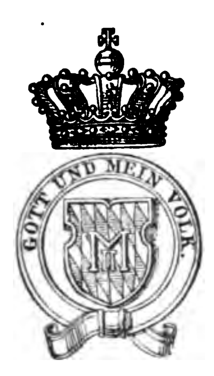
bis

auf Joh. Müller und Charl. Darwin

von

J. Victor Carus.

AUF VERANLASSUNG
UND MIT
UNTERSTÜTZUNG
SEINER MAJESTÄT
DES KÖNIGS VON BAYERN
MAXIMILIAN II.



HERAUSGEGEBEN
DURCH DIE
HISTORISCHE COMMISSION
BEI DER
KÖNIGL. ACADEMIE
DER WISSENSCHAFTEN.

München.

Verlag von R. Oldenbourg.

1872.

Vorwort.

Das Thierreich nimmt in der den Menschen umgebenden Natur eine so hervorragende Stelle ein, daß die Geschichte der Kenntniß desselben, die Entwickelung einer Wissenschaft von den Thieren ohne ein Eingehen auf die Stellung, welche der allgemeine Culturzustand dem Menschen den Thieren gegenüber anweist, nicht zu geben ist. Die Möglichkeit des Auftretens bestimmter wissenschaftlicher Fragen hängt hiervon und damit von dem Culturzustande selbst ab. Die Geschichte der Zoologie ist nur aus einer allgemeinen Geschichte der Cultur zu verstehn. Dies wird um so deutlicher, je weiter man sich rückwärts nach Zeiten hin bewegt, welchen mit den Untersuchungs- und Beobachtungsmitteln auch die speciellen leitenden Gesichtspunkte fehlten. Es mußte daher in der vorliegenden Darstellung eingehende Rücksicht auf die Culturgeschichte genommen und zu zeigen versucht werden, wie dieselbe allmählich jene specielleren Ideen entstehn ließ. Es war dies eine, zwar fruchtbare, aber durch kaum irgend eine nennenswerthe Vorarbeit erleichterte Untersuchung.

Es könnte trotzdem vielleicht befremden, daß von dem für die Geschichte der Zoologie in neuerer Zeit bestimmten Raume ein reichliches Drittel dem Alterthum und Mittelalter gewidmet ist. Und doch bedarf dies wohl kaum der Rechtfertigung. Denn abgesehen davon, daß das Wiederaufleben der Wissenschaft nicht mit dem Eintritte der sogenannten

neuern Zeit zusammen, sondern bereits in das dreizehnte Jahrhundert fällt, konnte eine Darstellung der nicht bloß für die Geschichte der Zoologie wichtigen Erscheinungen, welche jenen Wendepunkt in der Culturgeschichte auszeichnen, nicht ohne eingehende Untersuchung der noch weiter zurückliegenden Aeußerungen wissenschaftlichen Lebens gegeben werden. Wenn auch der Entwickelung der Vorstellungen von einzelnen Thieren, der Ansichten vom Leben und Treiben specieller Formen, welche häufig den Inhalt allgemeiner Anschauungen bedingt haben, nach dem Plane der vorliegenden Gesammtschilderung nicht nachgegangen werden konnte, so durfte doch eine ausführliche Besprechung der Lehr- und Unterrichtsmittel und Schriftwerke aus früherer Zeit, welche die Continuität jener zum großen Theile erhalten haben, um so weniger vermieden werden, als gerade dieser Seite der Geschichte der eigenen Wissenschaft von den Fachmännern so gut wie gar keine Aufmerksamkeit geschenkt worden ist. Es mag hier beispielsweise nur an die Zoologie der Araber und an den Physiologus erinnert werden. Jene kennt man auch heute meist nur aus den von Bochart und einigen wenigen Andern gegebenen Auszügen; dieser war wohl den Philologen in einzelnen Bearbeitungen bekannt, doch dürfte es auch für die Zoologen nicht unwichtig sein zu sehn, wie eine kleine Anzahl nicht einmal kritisch und vorurtheilsfrei zusammengestellter Angaben ein volles Jahrtausend hindurch den allgemeinen Anforderungen an ein populäres Thierbuch genügt zu haben scheint. Es galt hier aber nicht bloß den Fachgenossen Auskunft über im Ganzen wohl an Entdeckungen unfruchtbare Jahrhunderte zu geben. Man begegnet gleich in den ersten Werken der neueren Zeit einer Menge höchst eigenthümlicher Anschauungen und wunderbarer Mittheilungen, welche für den Fortschritt nicht unwesentliche Momente aus dem Zustande der Wissenschaft in jener Zeit selbst nicht, wohl aber aus ihrer Vorgeschichte zu erklären sind. Da diese in einer allgemeinen Culturgeschichte des Mittelalters höchstens andeutungsweise berührt werden könnten, durfte die Schwierigkeit, den rothen

Faden auch durch ein sonst steriles Jahrtausend zu verfolgen nicht gescheut werden. Viele befreundete Männer habe ich, und in keinem Falle vergebens, um Rath und Auskunft gebeten. Ob ich das mir Dargebotene überall richtig verwandt habe, vermag ich selbst nicht zu entscheiden. Sollten die früheren Jahrhunderte des Mittelalters für die Geschichte der Thierkunde heller geworden sein, so verdanke ich es vorzüglich ihrer Hülfe.

Noch weniger bedarf es einer Darlegung der Gründe, weshalb die Geschichte nicht bis auf das letzte Jahrzehnt fortgeführt worden ist. Was die Gegenwart bewegt und ihren wissenschaftlichen Gährungen als Ferment dient, kann wohl auf seine Quellen und auf seinen Zusammenhang mit dem allgemeinen Culturfortschritt untersucht, aber nicht historisch dargestellt werden. Erleichtert wurde der Abschluß durch den Umstand, daß durch das Erscheinen des Darwin'schen Werkes über den Ursprung der Arten, welches fast genau mit dem leider für die Wissenschaft zu früh erfolgten Tode Johannes Müller's zusammenfiel, eine neue Periode der Geschichte der Zoologie anhebt. Mitten in der Geburtszeit derselben drin stehend ist es dem Jetztlebenden schwerer, als es späteren Historikern werden wird, mit ruhiger Objectivität die wesentlichen von den unwesentlichen Momenten zu scheiden, die mannichfachen Ueberstürzungen, zu denen das plötzlich so unendlich erweiterte Gesichts- und Arbeitsfeld verführt hat, von den haltbaren, den Sturm des Meinungsstreites überdauernden wirklichen Fortschritten zu sondern.

Die moderne Naturforschung hat sich bis jetzt einer historischen Behandlung ihrer eignen Vorzeit wenig geneigt gezeigt. Wie ihr aber das Bewußtsein, daß sie nur eine Entwickelungsstufe in dem Fortgange der betreffenden Ideen darstellt, den directen Vortheil bringt, daß sie diese, wie früheren Keimen entsprungen, so auch weiterer Ausbildung fähig erkennt und daß sie durch Einsicht in das Entwickelungsgesetz derselben zu weiteren Schritten geführt wird, so würde mancher Streit

mit andern Geistesrichtungen eine mildere Form annehmen, wenn der von der andern Seite so scharf betonten Nothwendigkeit einer Pflege idealistischer Bedürfnisse durch geschichtliche Untersuchungen Rechnung getragen würde, welche ja sowohl durch die Methode als auch durch die zu erlangenden Resultate jenem Zuge zum Idealismus so ausnehmend Vorschub leisten. Wie hier der Geschichte im Allgemeinen wohl einst noch eine weitere Rolle zufallen dürfte, so sollten die, den geistigen Fortschritt so wesentlich mit bestimmenden Naturwissenschaften zeigen, daß sie außer durch ihren positiven Inhalt auch durch die Behandlungsweise ihrer eigenen Entwickelung fördernd auf die Entwickelung der Cultur zu wirken im Stande sind.

Inhalt.

Die Zoologie der Neuern Zeit.

Periode der encyklopädischen Darstellungen.

Periode der Systematik.

Periode der Morphologie.

Nachträge und Verbesserungen.

Da der Druck dieses Bandes schon vor dem Kriege begonnen, aber in Folge dieses sowie einer längern Erkrankung des Verf. unterbrochen wurde, können noch folgende Verbesserungen gegeben werden.

S. 20. Anm. 21. Ueber Klagen gegen Thiere s. noch Menabréa, de l'origine des jugements contre les animaux, in Mém. Soc. acad. Savoie. T. XII. 1846.

S. 32. Anm. 33. Die zweite Auflage von Wackernagel's Voces animalium ist inzwischen erschienen.

S. 37. Anm. 44. Meine Ansicht unterstützt eine Angabe Gesner's, welcher (Hist. animal. lib. I. p. 215) Μελίτη für die Insel Meleda bei Ragusa hält.

S. 105. Z. 7 v. o. l. Werk statt Schrift.

S. 125. Aehnliches von dem was hier der Physiologus vom Biber erzählt, führt Rafael. Volaterranus (teste Gesner, Quadruped. p. 838) von Poëphagus (Yak?) an: praescindit sibi sponte caudam.

S. 193. Von der Baumgans handelt noch ausführlich Bonanni, Recreatio mentis et oculi. Romae 1684. p. 96.

S. 281. Die hier erwähnte Schrift von Mich. Herr oder Herus ist gedruckt: „Gründlicher Underricht, wahrhaffte und eygentliche Beschreibung wunderbarlicher seltzamer Art, Natur, Krafft und Eygenschafft aller vierfüssigen Thier" u. s. w. Straßburg, 1546, gedruckt bei Balth. Beck. Das Buch ist selten.

Einleitung.

Es ist nicht anders zu erwarten, als daß der Mensch, welcher mitten in die belebte Natur hineingestellt sich als Theil derselben fühlen mußte, schon sehr früh die Formen der Thiere, ihr Leben und Treiben, ihr Vorkommen und ihre Verbreitung mit der größten Aufmerksamkeit und Hingebung betrachtet hat. Mag die Thierwelt ihm in ihren leichter bezwingbaren Gliedern Mittel zur Befriedigung seiner materiellen Bedürfnisse wie Nahrung und Kleidung dargeboten haben, oder mögen die Thiere, welche „nicht an den Boden gebannt, neben voller Freiheit der Bewegung, die Gewalt der Stimme haben und zur Seite des Menschen als mitthätige Geschöpfe in dem Stillleben einer gleichsam leidenden Pflanzenwelt auftreten" [1]), ihn durch die Mannichfaltigkeit ihrer Lebensäußerungen zum neugierigen Beobachten oder auch zur Abwehr ihrer Angriffe angeregt haben, immer werden sich zu Worten führende Begriffe gebildet haben, welche entweder den sinnlichen Eindrücken entsprechend oder über diese hinausgehend zu den frühesten Besitzthümern des Bewußtseins gehörten. Es wird dies schon in Zeiten geschehen sein, wo nur wenig andere Beziehungen, wie etwa die des Menschen zum Menschen, der Familienglieder zu einander, dem Vorstellungskreis des Menschen begrifflich eingereiht waren.

Dürfen wir den Ursprung einer Wissenschaft in die Zeit des ersten Bekanntwerden mit dem Gegenstande derselben setzen, dann ist die Zoologie wenn nicht die älteste doch eine der ältesten Wissenschaften. Freilich enthält sie zunächst nichts als Kenntnisse einzelner Thierformen,

1) J. Grimm, Einleitung zum Reinhart Fuchs. S. I.

welche unverbunden und nur zufälligen Erfahrungen entsprungen waren. Doch ist das, was wir aus den in der Sprache niedergelegten Ergebnissen jener anfänglichen Bekanntschaft mit den Thieren abzuleiten im Stande sind, auch für rein zoologische Fragen von wissenschaftlichem Werthe.

In Folge des gegen spätere Zeiten ungleich innigeren Anschlusses an die Natur, von welcher den Menschen weder Verweichlichung und Verfeinerung der Sitten noch Beschäftigung mit nicht streng zu ihr Gehörigem geschieden hatte, entwickelte sich allmählich ein nicht bloß äußerliches Vertrautsein mit dem Leben der Thiere. Wie der Mensch bei Thieren gemüthliche Aeußerungen, Neigungen und Abneigungen, häusliches oder geselliges Leben beobachtete, Erscheinungen, welche dem von und an ihm selbst Gefühlten und Erlebten wenn auch nicht dem Inhalte doch der Form nach ähnlich waren, so trat die Veranlassung wohl nicht unbegründet an ihn heran, ähnliche äußere Wirkungen auch auf ähnliche innere Ursachen zurückzuführen und die bei Thieren gesehenen Regungen geistigen Lebens mit einem seiner Seelenthätigkeit entsprechenden Maßstab zu messen. Mischte auch die Einbildungskraft ein reichliches Theil völlig Unhaltbaren der Gesammtheit des richtig Beobachteten zu, so gehören doch die über das Seelenleben einzelner Thiere gewonnenen Kenntnisse zu dem Werthvollsten, was uns die schöne sagenreiche Urzeit, „als noch die Thiere sprachen", überliefert hat. Auch hiervon hat eine Geschichte der Zoologie manches Bedeutungsvolle aufzunehmen.

Führte so die erste Bekanntschaft mit Thieren zu einer Kenntniß der äußeren Gestalt derselben und derjenigen ihrer Eigenschaften, welche wesentlich die Art ihres Verhältnisses zum Menschen bestimmten, so konnte das gliedernde und ordnende Denkvermögen dem sich immer reicher entfaltenden Bilde des Thierlebens gegenüber nicht hierbei bloß stehen bleiben. Wie schon die Sprache in ihren Bezeichnungen für die verschiedenen Thiere keine Namen für Einzelwesen, sondern Gesammtausdrücke für sämmtliche gleichgestaltete, gleichgefärbte, gleichlebende Thiere schuf, so wurden dieselben allmählich zu der Bedeutung erweitert, daß sie gewissermaßen als Fächer zur Aufnahme neuer, nach und nach in die Erfahrung des Menschen eintretender Thiere dienen konn-

ten. Es entstanden Worte wie Vogel, Fisch, Wurm u. s. w., welche ursprünglich, d. h. durch die zu ihrer Bildung benutzten Wurzeln, an hervorstechende Eigenthümlichkeiten gewisser Thiere erinnernd allmählich zu Namen für Thiergruppen wurden, zuweilen selbst mit Verlust ihrer ersten Bedeutung. Aber auch diese fast unbewußte, jedenfalls nicht wissenschaftlich beabsichtigte Sammlung des Gleichen und Aehnlichen unter gemeinsame Bezeichnungen konnte dem Bedürfniß einer bewußten Anordnung nicht genügen. Dieses mußte aber eintreten, sobald Thiere bekannt wurden, welche sich nicht ohne weiteres in das sprachlich entwickelte Fachwerk fügen wollten. Vielleicht sind einige der von Alters her als fabelhaft bezeichneten Thiere als solche anzusehen, für welche in der Sprache noch keine Gattungsbezeichnungen vorhanden waren.

Diesem selben Drange, in die Mannichfaltigkeit des Gesehenen nicht bloß Ordnung zu bringen sondern auch Sinn, entsprangen die bis in unsere Zeit hineinreichenden Versuche das Thierreich einzutheilen oder zu classificiren. Der Wunsch, die Menge der Gestalten übersichtlich und so zu ordnen, daß Bekanntes leicht zu erkennen, Unbekanntes bequem unterzubringen sei, führte zu der Form von Systemen, welche wir mit mehr oder weniger Recht künstliche nennen. Ist auch nicht zu verkennen, daß manche Versuche, derartige Gebäude aufzuführen, äußerst sinnreich waren, so kommt doch in das System selbst erst dadurch wahrer Sinn, daß nicht willkürlich einzelne Merkmale vorweg zu Eintheilungsgründen gemacht werden und nach ihnen die Stellung des Thieres bestimmt wird, sondern daß die Thiere nach allen ihren Eigenthümlichkeiten und Beziehungen untersucht und mit einander verglichen werden.

Von größter Bedeutung ist hierbei das Eintreten eines Wortes zur Bezeichnung des Verhältnisses der Thiere zu einander, welches in einzelnen Ableitungen allerdings wohl schon bald in die Sprachweise der Schulphilosophie übergieng und damit seine anfängliche Bedeutung in Vergessenheit treten ließ, welches aber dennoch sowohl dem Systeme Sinn, als der auffallenden Aehnlichkeit vieler Thiere Erklärung brachte, das Wort „Verwandtschaft“. Bei den Alten beherrschte das

Sinnliche den Gedanken; die Speculation schloß sich daher der Form starr an. Doch konnte sie sich der Leitung durch den Sprachgebrauch nicht entziehen; und dieser führte durch so eine bedeutungsvolle Reihe von Worten, wie „Gattung", „Gattungsgenossen", „verwandt" 2), auf die Muthmaßung oder wohl nur unbewußte Ahnung einer Zusammengehörigkeit ähnlicher Thierformen in einem Sinne, welcher erst in neuester Zeit Quell für viele anregende und fördernde Betrachtungen geworden ist.

Mit der Erkennung und Unterscheidung der Thiere gieng aber von Anfang an eine Reihe von Beobachtungen Hand in Hand, welche nicht wie jene allein auf das Aeußere, sondern vorzüglich auf die innere Zusammensetzung des Thierkörpers gerichtet waren. Zunächst kam es wohl nur darauf an, die zur Befriedigung der wichtigsten Bedürfnisse des Menschen brauchbaren Theile kennen und irgendwie kunstgerecht sondern zu lernen. Dem sein Vieh oder sein Wild abbalgenden und ausweidenden Hirten und Jäger folgte bald der Haruspex, welcher zwar die Eingeweide und das Blut der Thiere 3) nur um die Geheimnisse der Zukunft befragte, durch die Uebung seines Handwerks aber doch eine allgemeine Kenntniß ihrer Form und Lagerung erlangen mußte. Dabei konnte denn die auffallende Aehnlichkeit mancher Thiere mit einander

---

2) Wenn noch bei Homer *γένος ἀνθρώπων*, *βοῶν* u. s. f. die auf gemeinsamer Zeugung ruhende Gesammtheit einzelner Formen bezeichnet. so wird von Herodot an *γένος* zur Bezeichnung der Familiensippschaft erweitert, woraus sich allmählich der Begriff der Verwandtschaft im Allgemeinen entwickelte. Es erhalten daher die *γένη μέγιστα*, die *συγγενεῖα*, die *μορφὴ συγγενετική* des Aristoteles einen Sinn, welcher unserem naturhistorischen Ausdruck „verwandt" um so mehr entspricht, als ja auch uns die Bedeutung des Wortes „Gattung" bei Aussprache und Lesung desselben kaum mehr gegenwärtig ist. Vor den Griechen fand sich nichts dem ähnliches. Den alten Indern fehlte der Ausdruck für diesen weiteren Grad der Zusammengehörigkeit. Die Sanskritworte kula und gotra lassen keinen „gemeinsamen Ursprung" durchblicken, und gâti, welches der Wurzel nach zu *γένος* gehört, wird nur im philosophischen Sinne gebraucht.

3) auch der Menschen bei den Cimbern, s. Strabo, 7, 2: *ἐκ δὲ τοῦ προχεομένου αἵματος εἰς τὸν κρατῆρα μαντεῖαν τινὰ ἐποιοῦντο*, nämlich aus dem Blute geschlachteter Gefangenen. Weissagung aus den Eingeweiden Erschlagener findet sich noch im frühen Mittelalter.

nicht entgehen. Was anfangs nur zufällig gefunden wurde, gab Veranlassung zum später beabsichtigten, wenn auch noch nicht planvollen Suchen. Das Ziel, was man hier verfolgte, war die Begründung der auf anderem Wege erlangten Eintheilung der Thiere. So erweiterte zunächst die Thieranatomie den Kreis der bei Anordnung der Thiergruppen verwerthbaren Merkmale.

Das sich immer mehr vertiefende Nachdenken über die den Menschen täglich umgebenden, aber doch mit einem so dichten Schleier verhüllten Erscheinungen des Lebens mußte allmählich zu Versuchen führen, das Beständige aus der Masse des Wechselnden auszuscheiden, Formen und Leistungen der Thierkörper auf gemeinsame Grundverhältnisse zurückzuführen, überhaupt das nachzuweisen, was man trotz der scheinbaren Willkür des beweglichen Lebendigen Gesetzmäßigkeit in und an ihm nennen zu dürfen glaubte. Auch hier trat eine der täglichen Erfahrung entspringende Mahnung an den Beobachter. Der regelmäßige Ablauf der Lebensvorgänge wurde häufig gestört; gewaltsame Eingriffe oder langsam wirkende Ursachen führten Krankheiten des Menschen und seiner Thiere herbei; es traten angeborene Fehler und Misbildungen auf. Allem diesen Abhülfe zu schaffen wurde von denen erwartet, welchen Beruf und Gewerbe, erst später ausdrücklich darauf gerichtete Beschäftigung Bekanntschaft mit dem Körper des Menschen und der Thiere einbrachten. So trat die Lehre vom Leben und die Wissenschaft von den Trägern desselben in Abhängigkeit von der Krankheits- und Heilungslehre, ein Verhältniß, dessen Innigkeit zu lockern zwar vorübergehend versucht wurde, dessen Lösung aber zum Nachtheil beider Theile noch nicht völlig erfolgt ist. Sicher ist, daß entscheidende Wendepunkte zum Fortschritt dahin fallen, wo sich die Vertreter der Naturwissenschaften als freie Forscher der Verbindung mit der Medicin entschlugen.

Es mußte von vornherein einleuchten, daß die frei beweglichen Thiere ihre Wohnplätze nach Umständen wechseln, daß sie wandern konnten. Als aber die Weidethiere, nach Abnutzung der alten, neue Weidestätten aufsuchten und ihnen die Raubthiere nachzogen, fand man bald auch fremde Thierformen am neuen Ort. Nicht ohne Einfluß auf

die Ansichten über die Verbreitung der Thiere waren die wohl schon lange vor Hippokrates beobachteten Einwirkungen der „Luft, des Wassers und der Ortslage“ auf die belebten Wesen. Man fand, daß nicht Alles überall gedeihen konnte; Pflanzen wie Thiere hatten ihre bestimmten Verbreitungsgrenzen. Zu Urkund dessen wurden Naturschilderungen ferner Länder durch Erwähnung der eigenthümlichen fremdartigen Thiere belebt. Doch gelangte man erst spät zum Nachweise eines gesetzlichen Verhaltens der Vertheilung der Thiere auf bestimmte Bezirke. Natürlich mußte die Entwicklung richtiger Ansichten über diesen Gegenstand hindern, daß man noch nicht die natürlichen Beziehungen der verschiedenen Thierformen zu einander und zur umgebenden Pflanzenwelt würdigte, und daß beim Mangel einer genügenden Kenntniß der Erdform und -oberfläche auch die hieraus fließenden Bedingungen für das Leben einzelner Thiergruppen unbekannt bleiben mußten.

Daß Ueberreste von Thieren in Steinen eingeschlossen oder zu Stein geworden vorkommen, konnte selbstverständlich erst gefunden werden, als großartige Bauten Steinbrüche in Betrieb setzen ließen oder der Bergbau die Eingeweide der Erde zu durchwühlen begann. Zuweilen mag es wohl schon bei Brunnengrabungen sich ergeben haben, daß die Erdrinde Knochen und Muscheln birgt. Von zufälligen, in noch älteren Zeiten gemachten Funden solcher Zeugen vergangener Geschlechter in losem Geröll oder beim Pflügen hat sich keine sichere Kunde erhalten. Als Gesteinsmassen reichlicher erschlossen, Geschiebe emsiger durchsucht wurden, dienten die hier entdeckten Versteinerungen entweder zur Stütze besonderer Ansichten über die Bildung der Erdrinde, oder sie wurden, von der Einbildungskraft mit allem Reize des Wunderbaren geschmückt, zu abenteuerlichen Erzählungen über vorgeschichtliches Leben benutzt, oder als Naturspiele bewundert. Daß die versteinerten Thiere mit den jetzt lebenden in ein großes System gehören, daß sie mit den letzteren verwandt sind, lernte man erst spät einsehen. Und der neuesten Zeit hängt noch als Mahnung an alte Vergangenheit die ungerechtfertigte Arbeitstheilung an, welche die Untersuchung fossiler Pflanzen und Thiere der Geologie zuweist. Kann auch diese in einzelnen Fällen kaum bessere Merkzeichen für einzelne Schichten

aufstellen, als deren organische Einschlüsse, so kann die Zoologie wegen der ihr eigen angehörigen Aufgabe einer Geschichte des Thierreichs des eingehendsten Befassens mit ausgestorbenen Formen ebensowenig entrathen, als ein genaues Eindringen in die Natur der fossilen Formen ohne Beherrschung der vergleichend-anatomischen Einzelheiten möglich ist.

Das Thierreich bietet hiernach der wissenschaftlichen Betrachtung verschiedene Seiten dar. Anfänglich verbunden wurden sie später einzeln untersucht; es bildeten sich besondere Lehren. Diese sind dann sämmtlich eine Zeit lang getrennt gewachsen und haben ihre besondere Geschichte. Wie aber die aufeinanderfolgenden Versuche, die verschiedenen einzelnen Thierformen in vollständige Systeme zu bringen, den jedesmaligen Stand des zoologischen Wissens in seiner Gesammtheit repräsentiren, wie die Kenntniß des thierischen Baues und der thierischen Form im weitern Sinne zur Entwickelung der thierischen Morphologie, die Kenntniß der geographischen Verbreitung der Thiere zur Aufklärung des Verhältnisses der Thiere zur Oberfläche der Erde und zu allem dem, was auf ihr sich findet, wie endlich das Bekanntwerden mit versteinerten Thierformen zu einem Einblick in den Zusammenhang der Thierwelten verschiedener Erdalter und dadurch zu einer Geschichte des nun wieder zur Einheit verbundenen Thierreichs führte, — so sind diese verschiedenen Theile unseres Wissens von den Thieren eben nicht als unverbindbare, auseinander strebende Zweige, sondern als die zum Stamm einer einheitlichen Wissenschaft zusammentretenden Wurzeln zu betrachten.

Undankbar wäre es, sollte bei dem erfreuenden Blick auf die jetzige Ausbildung der Zoologie nicht der Hülfe gedacht werden, welche die Schwesterwissenschaften ihr geleistet haben. Nirgend wohl ist die Schwierigkeit, zäh eingewurzelten Vorurtheilen entgegenzuarbeiten, so groß als wo es sich um Erklärungen von Lebensvorgängen handelt, besonders wenn diese Vorgänge zu den immer noch räthselhaften, aber deshalb doch nicht als Wunder zu betrachtenden Gestaltungen führen, wie sie sowohl in der Entwickelungsgeschichte einzelner Thierformen, als in dem ganzen Bildungsgange der Thierwelt vorliegen. In nicht

geringerem Grade weigert sich die geistige und sittliche Trägheit, dem streng folgerichtigen Denken auf das Gebiet jener nicht materiellen aber von körperlichen Grundlagen ausgehenden Bewegungserscheinungen zu folgen, welche gemeinhin als seelische bezeichnet durch Eintreten des freien Willens wie großer Abstractionsfähigkeit zwar vorläufig einer ins Einzelne gehenden Erklärung ausweichen, aber doch untrennbar mit den übrigen Theilvorgängen des Lebens verbunden sind. Inconsequent war es, den jetzt schon rechnen und messen könnenden Naturwissenschaften die Erlaubniß zur Anwendung metaphysischer Begriffe zuzugestehen, und den nach dem Bedürfniß etwas erweiterten Gebrauch solcher den Untersuchungen über die belebte Natur verweigern zu wollen. In allem diesem hilft verwandter Fächer Rath und Beispiel; an ihnen erstarkt die Methodik auch zur Bewältigung noch dunkler Fragen. Der Zoologie liegt wegen der Natur ihres Gegenstandes die Gefahr nahe, von dem Hülfsmittel allgemeiner Annahmen, deren sich indeß auch andere Wissenschaften nicht entschlagen, einen zu reichlichen Gebrauch zu machen [4]. Wie ihr aber hier die strenger vom Einzelnen zum Allgemeinen fortschreitenden Wissenschaften Lehren geben, können diese umgekehrt von der Wissenschaft der lebenden Natur lernen, daß es außer Zahl und Maß noch andere Erkenntnißquellen gibt, durch welche die Vielheit auf eine Einheit, das Mannichfaltige auf ein Gesetz geführt wird. So schürzen sich auch über dem Thierreich von neuem die Bande, welche vorübergehend zwar gelockert, aber je länger desto inniger die verschiedenen auf Erforschung der Natur gerichteten Bestrebungen zu einer einzigen Naturwissenschaft vereinigen.

---

4) »Man is prone to become a deductive reasoner; as soon as he obtains principles which can be traced to details by logical consequence, he sets about forming a body of science, by making a system of such reasonings«. Whewell, History of the induct. Scienc. 3. ed. Vol. I. p. 115.

Zoologische Kenntnisse des Alterthums.

Die Urzeit.

Wie im Mittelalter die Zoologie da wissenschaftlich zu werden beginnt, wo dasselbe den von den Griechen erworbenen, von den Arabern behüteten Schatz von Thatsachen zu heben versucht, so konnte auch das classische Alterthum keine Wissenschaft von den Thieren entstehen lassen, ohne daß hier wiederum eine einfache und anspruchslose Kenntniß von Thieren vorausgegangen wäre. Ueberall geht ja dem Naturwissen eine Naturbetrachtung voraus, welche, vor jeder Verwerthung des Gesehenen zu Nutz und Frommen einer nur in sich selbst Zweck und Befriedigung findenden Wissenschaft, je nach den geistigen und körperlichen Bedürfnissen des Menschen nutzbringend zu machen versucht wird.

Den Anstoß zu einer wissenschaftlichen Behandlung gibt der erste Versuch, eine beobachtete Erscheinung zu erklären. Von der eigenthümlichen Natur des Betrachteten hängt es ab, ob eine Erklärung schon früher oder erst später verlangt und demgemäß versucht wird. Bei den sinnvoll sogenannten Natur-„vorgängen" waren die dieselben als solche auszeichnenden Bewegungen das Auffallendere, sich nicht von selbst Ergebende, daher zunächst der Erklärung Bedürftige. Hier versuchte sich daher schon früh Scharfsinn und Witz in Aufstellung von Deutungen und Lehrsätzen. Die Thierwelt bot vor Allem Mannichfaltigkeit der Form dar; diese versuchte man aufzufassen; die an den Thieren beobachteten Bewegungen wurden aus ihrer Menschenähnlichkeit erklärt [1]).

1) Die Beurtheilung der Thiere, ihres Lebens, ihres Baues u. s. w. geschah noch bis in die neuere Zeit im Anschluß an das vom Menschen her Bekannte. Wie

Während daher bei andern Naturwissenschaften schon die frühesten überlieferten Zeugnisse darauf ausgehen, etwa Bewegungserscheinungen, wie Stromlauf, Blitz und Donner, Fall und ähnliches zu erklären oder wenigstens Ansichten über derartige meist nur theilweis und unvollständig beobachtete Vorgänge zu entwickeln, überhaupt aber Allgemeines hinzustellen, hebt die Zoologie damit an, Thierformen zu unterscheiden und zu beschreiben. Selbstverständlich kann dies in den frühesten Zeiten nichts mehr gewesen sein als die Thiere zu benennen.

1. Sprachliche Begründung ältester Thierkenntniß.

Auf dem Bestande der Kenntniß einzelner Thiere erhebt sich die spätere wissenschaftliche Betrachtung derselben. Es ist daher für die früheste Geschichte der Zoologie von Wichtigkeit zu untersuchen, welche Thiere den Culturvölkern zuerst bekannt wurden. Da die Semiten für diese Seite des Naturwissens durchaus nicht begründend, kaum fördernd eingreifen, sind die für die neuere Wissenschaft überhaupt allein maßgebenden Indogermanen oder Arier hierauf zu befragen. Aus den Thiernamen, welche in ihren Wurzeln oder thematischen Formen den verschiedenen arischen Sprachen gemeinsam sind, deren Träger also den Ariern vor ihrer Trennung bereits bekannt gewesen sein müssen, ergeben sich Hinweise nicht bloß auf ursprüngliche geographische Verbreitung einzelner Thiere und deren etwaige Veränderungen, sondern auch auf den Ursprung der Hausthiere. Nach beiden Richtungen hin verdient der Gehalt der ältesten Sprachen an Thiernamen von der Geschichte der Thiere sorgfältiger geprüft zu werden[2]. Es ergibt sich

---

Aristoteles dies damit begründet, daß er sagt (Hist. Animal. I, 6): *ὁ δ' ἄνθρωπος τῶν ζῴων γνωριμώτατον ἡμῖν ἐξ ἀνάγκης ἐστίν*, so war die vergleichende Anatomie ursprünglich nichts als eine Vergleichung des Baues einzelner Thiere mit dem des Menschen. Die vergleichende Psychologie steht noch auf diesem Standpunkte, wenn sie danach fragt, ob gewisse Theile der menschlichen Psyche sich bei Thieren finden.

2) Eine Vergleichung sämmtlicher im Wortschatz einer Sprache enthaltener Thiernamen, welche nicht in eine Geschichte der Zoologie, sondern in eine Geschichte der Thierwelt gehört, würde auch außer den oben erwähnten Vortheilen noch andere bieten, so das kürzere oder längere Zusammenbleiben einzelner Völker und da-

ferner wieder aus dem geographischen Verhalten der Thiere, welche hierbei genannt werden, nicht bloß eine Hindeutung auf den vermuthlichen Ursitz der Völker, sondern, was hier zunächst in Betracht kommt, es stellt sich darin der Kern dar, um welchen sich bei der späteren Entwickelung die weiteren zoologischen Kenntnisse ansammelten [3]).

Ungemein merkwürdig ist es, daß die Thiere, welche noch heute als Hausthiere werthvoll und zum Theil unentbehrlich sind, auch die am ältesten bekannten waren. Schon das Wort Vieh ist selbst ein altes (Sanskrit paçu, griech. πῶυ, latein. pecus, gothisch faihu, fihu). Das Rind geht in verschiedenen Alters- und Geschlechtsnamen, welche zuweilen wechseln, durch die meisten hierhergehörigen Sprachen (so: Skrt. go, griech. βοῦς, lat. bos, hochdeutsch chuo, Kuh; Skrt. ukshan, lat. vacca, goth. auhsan, hd. Ochs; Skrt. sthûra, griech. und lat. taurus, hd. Stier). Das Schaf, dessen arische Urbenennung uns verloren gegangen ist, heißt Skrt. avi, griech. ὄϊς, latein. ovis; im Gothischen heißt ein Schafstall noch avistr; das hochdeutsche Aue wird nur dialektisch für Lamm gebraucht. Die Bezeichnungen für Ziege haben sich gespalten; möglicherweise standen sie, bei der so

mit deren Urgeschichte aufklären oder wenigstens neben anderen Beweismitteln aufklären helfen, z. B. die längere Verbindung der slavischen mit den indischen oder persischen Stämmen, wie sie bereits Kuhn angedeutet hat (Indische Studien von Weber, 1. Bd. S. 324 Anm.). Eine solche Untersuchung könnte indeß nur von zwei zu diesem Zwecke sich verbindenden Forschern, einem Sprachforscher und Naturforscher ausgeführt werden.

3) Den ersten Versuch zu einer solchen Zusammenstellung machte A. W. von Schlegel in seiner Indischen Bibliothek, Bd. 1. 1823. S. 238, Ueber Thiernamen. — Außer Curtius, Griechische Etymologie, sind zu vergleichen: Kuhn, Zur ältesten Geschichte der indogermanischen Völker. Programm. Berlin, 1845, abgedruckt in Weber's Indischen Studien, Bd. 1. S. 321. Förstemann, Sprachlich-naturhistorisches, in: Kuhn's Zeitschr. für vergleich. Sprachforschung, 1. Jahrg. 1852. S. 491. 3. Jahrg. 1854. S. 43. J. Grimm, Geschichte der deutschen Sprache, S. 28 u. flgde (Namen des Viehs). Pictet, Les Origines indo-européennes ou les Aryas primitifs. Paris, 1859. I. Partie, p. 329—410. M. Müller, Chips from a German Workshop. Vol. II. p. 42. (1. ed.). Bruno Kneisel, Culturzustand der indogermanischen Völker vor ihrer Trennung. Programm. Naumburg, 1867. Bacmeister, Ursprung der Thiernamen, in: Ausland, 1866, S. 924. 997. 1867, S. 91. 472. 507. 1133. — Ueber Hausthiere s. auch Link, Urwelt und Alterthum, 1. Bd. 2. Aufl. S. 369 u. flgde.

äußerst nahen Verwandtschaft von Schaf und Ziege, in gleichem Verhältniß zu dem Namen avi oder ὄϊς, wie die Geschlechtsbezeichnung der Rinder zu go oder vielleicht zu paçu. Es führt Skrt. aga nur auf αἴξ und litt. ożys; latein. hoedus hängt mit goth. gaitei, hd. Geis zusammen, Skrt. chaga mit hd. Ziege. Dagegen geht das Schwein gleichmäßig durch; Skrt. sû-kara (d. h. ein Thier, welches sû macht), griech. ὗς, lat. sus, hd. Sau und Schwein. Ueberall bekannt war auch der Hund, dessen hochdeutscher Name auf lat. canis, griech. κύων, Skrt. çvan zurückführt. Das Pferd, dessen jetzt geläufiger deutscher Name dem bastardirten unschönen parafredus entsprang, heißt im Skrt. açu, griech. ἵππος, lat. equus, nach den Gesetzen der Lautverwandlung verschiedener Formen desselben Wortes, welches auch noch im Gothischen wiedergefunden wurde. Für den gleichfalls zur Urzeit schon gezähmten Esel fehlt die zu dem griech. ὄνος (für ὄσνος) gehörige Sanskritform [4]; aus diesem leiten sich asinus und gothisch asilu, hd. Esel ab. Vom Hausgeflügel ist nur sicher, daß die Gans (Skrt. hansa, griech. χήν, latein. mit erweitertem Stamm anser, wie engl. gander, hd. Gans) ein urbekanntes Thier ist. Ob die Ente ein gleich hohes Alterthum beanspruchen kann, ist zweifelhaft [5].

Befremdend ist es, wenn nun zu den nicht gezähmten aber dem Menschen sonst näher tretenden Thieren übergegangen werden soll, daß zwar der Name für den „süßen" Honig (Skrt. madhu, griech. μέθυ,

4) Pictet führt (a. a. O. S. 355) eine Sanskritform für Esel an, khara, welche in das Persische, Kurdische, Afghanische, Ossetische u. s. f. übergegangen sein soll. Benfey will ὄνος, asinus auf eine semitische Stammform zurückführen, die in der hebräischen Bezeichnung für Eselin, athon, noch erkennbar sei.

5) Skrt. âti (anti) bedeutet zwar einen Wasservogel und hiermit scheint anas und Ente zusammenzuhängen; νῆσσα führt aber auf νήχω. Das im Amarakoscha als Ente aufgeführte kâdamba ist wohl Ausgangsform für κόλυμβος, vielleicht columba, welchem möglicherweise das deutsche Lumme anzuschließen ist. Als „Taucher" (vom Hinabstürzen) ist vielleicht die den Römern erst später bekannt gewordene Taube von diesen mit dem griechischen Namen, gewissermaßen als „Lufttaucher" benannt worden. Das goth. dubo, hd. Taube, steht noch unvermittelt da. V. Hehn führt es (in dem unten beim Huhn anzuführenden Werke, S. 245) auf Adj. daubs, taub, stumm, blind, düsterfarbig, wie πέλεια auf πελός, πελιος u. s. f. zurück.

übertragen Meth), aber nicht für das so früh bewunderte Honig sammelnde Insect Allgemeingut geworden ist [6]). Dagegen ist es ein anheimelnder Gedanke, daß auch unsern Urstammvätern jene zudringlichen kleinen Diebe nicht gefehlt haben, zu deren Verfolgung im Laufe der Thiergeschichte bereits ein Thier ein früheres abgelöst hat. Das Sanskritwort mûsh wird griech. μῦς, bleibt latein. mus und ist das hd. Maus. Die Katze hat erst später die Rolle der Mäusevertilgerin übernommen, obschon sie bereits in Indien altbekannt war [7]). Den Mäusen als lästige Begleiter des Menschen nicht unähnlich ist die Fliege oder Mücke zu erwähnen, welche durch musca, griech. μυῖα, Skrt. makshika ihr hohes Alterthum (wenn auch in diesem Falle natürlich nicht in einer nachweisbar bestimmten Art) bestätigt [8]). Auch der Ausdruck für das Gewürm im Allgemeinen ist alt: Skrt. krmi wird ἕλμις, vermis, goth. vaurmi, hd. Wurm (littauisch noch kirminis).

Von wilden Thieren ist zunächst des Bären zu gedenken, dessen jetziger hochdeutscher Name zwar andern Ursprung hat [9]), welcher aber durch Skrt. rksha, griech. ἄρκτος, latein. ursus, celtisch art, auf die ursprünglich weite Verbreitung hinweist. Während der Bär von Anfang an erkannt wurde und keiner Verwechselung mit andern großen Thieren unterlag, scheint sich die Reihe von Namen für Wolf und Fuchs trotz ihres spätern Gegensatzes früher noch vermischt zu haben. Von dem Stamm vrka, zerreissen im Skrt., ist durch griech. λύκος das latein. lupus, andrerseits hircus, dann aber (wohl auch ἀλώπηξ und) vulpes, Wolf abzuleiten. Ein hohes Alter hat auch der Biber zu

---

6) Skrt. bhramara führt auf βρέμω, Bremse; druna Skrt. kann nicht Drohne sein; Imme ist griech. ἔμπις, lat. apis; auch Biene schließt sich vielleicht an apis.

7) catus und Katze stammen aus einer semitischen Quelle. (vgl. indeß den Artikel Katze von Hildebrand in Grimm's Wörterbuch, 5. Bd.). Das gewöhnlich als Katze gedeutete αἴλουρος ist Mustela foina, der Hausmarder, wie Rolleston nachgewiesen hat (Journ. of Anat. and Physiol. Vol. II. (2. Ser.) 1867, p. 47. 437. Die ägyptische Katze erhielt später den Namen von ihrem Vorgänger in den griechischen Häusern, γαλῆ.

8) Gleich alt ist vielleicht der Floh (ψύλλα, pulex, Floh) und die Laus, für deren Eier (Nisse) der Name in denselben Sprachen sich findet.

9) s. Grimm's deutsches Wörterbuch Bd. 1. u. d. W.

beanspruchen, dessen hochdeutscher Name durch fiber auf Skt. babhru, braun (auch ein Thiername) führt. Für die Schlange weist vielleicht noch unser Unke auf anguis und hängt wie Aal, anguilla, ἔγχελυς, mit griech. ἔχις und Skrt. ahi zusammen, während ein anderes Sanskritwort sarpa zu griech. ἕρπετον, lat. serpens, wälisch sarff führt. Wenn diesem Verzeichniß noch der Otter (Skrt. udras, griech. ὕδρα, Wasserschlange, litt. udra, ahd. Otter), der Kuckuck oder Gauch (Skrt. kokila, griech. κόκκυξ, lat. cuculus) und der Rabe (Skrt. kâravas, griech. κόραξ, lat. corvus, goth. hraban) angeschlossen wird, so vervollständigt sich das Bild des den Ariern geläufigen Thierlebens so ziemlich. Da natürlich hier keine Etymologie der Thiernamen gegeben werden kann und soll, darf nur noch daran erinnert werden, daß eine nicht unbedeutende Anzahl solcher, mehreren zum arischen Stamm gehörigen Sprachfamilien gemeinsam ist, während einzelne Thiere, wie z. B. der Elch (Skrt. ṛças, griech. und lat. alces, ahd. elaho), erst später einen im arischen Wurzelvorrath sich findenden Namen erhielten. Eine Untersuchung derartiger Verhältnisse nach den oben genannten Gesichtspunkten dürfte sehr lohnend werden. Hier mag nur Folgendes noch eine Stelle finden.

Es fällt auf, daß in der obigen Liste manche Thiere fehlen, welche man gern als älteste Gesellen des Menschen oder als Mitbewohner der frühesten Höfe betrachten möchte und deren Vorhandensein an den Stätten der ersten Wohnsitze gemuthmaßt wird. Das Huhn, dessen Stammform man jetzt mit Recht in dem indischen Gallus bankiva sieht, war zwar den Alten bekannt. Doch fehlt es nicht bloß im alten Testamente, sondern auch im Homer und Hesiod; erst bei den griechischen Lyrikern erscheint es der gewöhnlichen Annahme zufolge, noch sicherer bei den Tragikern und Komikern, ebenso mit der bei letzteren auftretenden Bezeichnung im neuen Testament. Die Namen gehen aber nirgends zusammen; meist liegt Nachahmung des Krähens den Namen des Hahns zu Grunde[10]. Eigenthümlich ist endlich, daß das Kamel

10) Das Wort ὄρνις, welches bei den Lyrikern gewöhnlich für Huhn genommen wird, vielleicht aber nur kleinere Vögel bezeichnet (so z. B. Alkman, 24. Fragm. ὥστ' ὄρνιθες ἱέρακος ὑπερπταμένω; ähnlich bei Alkaeos, 27. Frag-

für dessen Bezeichnung alte, mehreren arischen Völkergruppen gemeinsame Wörter sich finden sollen[11]), seinen semitischen Namen, welcher in Indien mit Hülfe einer Volksetymologie dem Sanskrit angepaßt und von den meisten übrigen Sprachen fast unverändert aufgenommen wurde[12]), auch in den germanischen Sprachen wieder erhalten hat, nachdem im Mittelalter der Name des Elefanten dafür eingetreten war.

2. Eintritt der Thiere in den religiösen Vorstellungskreis.

Der lebendige unbefangene Sinn der jugendlichen inmitten der Naturwunder aufwachsenden Menschheit konnte sich nun aber durch

---

ment), gehört mit unserm Aar, angelsächs. earn, slav. orl, zur Skrtwurzel ar, sich erheben. Es ist hier also ein auch sonst nicht seltener Wechsel in der Bedeutung eingetreten. Ueber das Huhn in der Bibel s. Bochart, Hierozoicum; Tom. II. lib. I. cap. 16. — Ueber das Haushuhn s. auch Victor Hehn, Culturpflanzen und Hausthiere in ihrem Uebergang aus Asien nach Griechenland und Italien, sowie in das übrige Europa. Berlin 1870, S. 225.

11) Pictet, Origines indo-europ. p. 382 flgde.

12) Aus dem arabischen Gamal wurde Skrt. kràmela, im Anschluß an die Wurzel kram, schreiten. Im Gothischen heißt das Kamel ulbandus und wird dieses offenbar mit Elefant identische Wort gewöhnlich als Beweis dafür vorgebracht, daß Namen großer Thiere oft ineinander überlaufen. Es schließt sich gelf. olfend., ahd. olpenta an. Sprachlich ist es nicht möglich, hiervon die Namen für den Elefant, angelsächs. ylpend, ahd. helfant, und das slavische Wort für Kamel, velblud oder verbud, zu trennen. Ulfilas braucht dies Wort bei der Stelle Marc. 10, 25, „es ist leichter, daß ein Kamel durch ein Nadelöhr gehe". Nun gibt es zwar eine chaldäische Redensart: einen Elefanten durch ein Nadelöhr bringen (Buxtorf, Lex. Chald. Talmud. s. v. phila, citirt von Schleusner, Nov. Lex. graeco-latin. in N. T. 4. ed. Tom I. s. v. κάμηλος; weitere Belege s. in dem unten erwähnten Aufsatz von Cassel S. 16). Diese könnte Ulfilas bekannt gewesen sein und die Verwechslung veranlaßt haben. Doch benutzt er das Wort ulbandus auch Marc. 1, 6, und dies, sowie der slavische Name für das Kamel werden hierdurch nicht erklärt. Es wurde also der Name wirklich übertragen, wie es auch sonst noch vorkommt. So heißt der Moschus, dessen Namen im Skrt. durch das Wort mushka, Hode, gegeben ist, doch hier kasturi nach dem in Kleinasien bekannteren Biber; s. Lassen, Indische Alterthumskunde 1. Bd. 2. Aufl. S. 368. Ueber den Namen des Elefanten s. die vor dem Aufblühen der wissenschaftlichen Etymologie geschriebenen Bemerkungen von A. W. von Schlegel in seiner Indischen Bibliothek, Bd. 1. 1823. S. 241. Ueber den gothischen Namen des Kamels s. auch den (freilich etymologisch nicht ganz kritischen) Aufsatz von P. Cassel, Ulbandus. Sonderabdruck aus den Märkischen Forschungen Bd. IX. (1866).

eine bloße Formbekanntschaft mit den Thieren um so weniger befriedigt fühlen, als diese „keine charakterlosen Bewohner des Feldes und Waldes" waren, sondern die werkthätige Kraftanstrengung, den Scharfsinn und in nicht geringem Maße die innere Theilnahme des Menschen herausforderten. Wie auch jetzt noch, trotzdem daß „die wissenschaftliche Forschung überall den Schein zerstört hat und der alte Glaube an die götterbeseelte Natur längst gebrochen ist", die in dem Gefühle der Zusammengehörigkeit wurzelnde Befreundung mit der Natur und ihren Heimlichkeiten eine Wahrheit ist, so mußte in Zeiten, wo die Berührung des Menschen mit der Natur eine äußerst innige war, auch das Thierleben in nähere Verbindung mit den übrigen Naturvorgängen treten. Die Thiere waren nicht bloß der Ausdruck der Bewegung in der irdischen Natur, sie bezeichneten nicht allein durch ihr Auftreten und Verschwinden den Wechsel der Jahreszeiten u. s. f., die in Folge engern Zusammenlebens sorgfältiger beobachteten Sitten, das sich überhaupt weiter erschließende Leben der Thiere bot auch der dichterischen Einbildungskraft, welche in allen Zeiten und Breiten das beständige Werden in der Natur mit einem ersten Gewordenen in Verbindung zu bringen versuchte, reichlichen Stoff zur Belebung jetzt als todt erkannter, starren Gesetzen gehorchender Vorgänge dar. „Werden nun aber die Naturerscheinungen als persönliche göttliche Wesen oder als von ihnen ausgehend gedacht, so liegt es nahe, zwischen dem Thier, in dem sich eine natürliche Fähigkeit am energischsten und kräftigsten zu erkennen gibt, und der verwandten Naturerscheinung eine tiefere Beziehung sich zu denken; das Thier wird zum Ausdruck der Naturerscheinung, zum Träger oder Begleiter ihrer Gottheit; es wird leicht auch zu deren Bilde."[13]) So kommt es, daß es außer der jüdischen Schöpfungssage wohl kaum eine Urform religiöser Vorstellungskreise gibt, in welcher nicht auf eine oder die andere Weise Thiere als Träger, Begleiter, Sinnbilder der Gottheiten erscheinen. Zur Erklärung dieser Verbindung scheinbar gar nüchterner, doch im Grunde tief poetischer Verkörperungen gewisser Ideen mit den höchsten sittlichen und geistigen Vorstellungen

---

13) Lassen, Indische Alterthumskunde 1. Bd. 2. Aufl. S. 346.

braucht man nicht einen ursprünglich hohen, später verlornen Entwickelungszustand der Naturwissenschaften bei den Urvölkern anzunehmen, wie es seit Creuzer hier und da nur zu bereitwillig ohne jeglichen Nachweis geschah.

Ein Beweis dafür, daß der Eintritt von Thieren in allgemeine kosmogonische oder mythologische Bilder erst nach der Trennung der Urvölker, erst nach weiterer Entwickelung einzelner derselben erfolgte, liegt in der geographischen Färbung derartiger Sagen, wogegen sich gewisse gemeinsame Züge aus der Zeit des ursprünglichen Zusammenlebens erhalten haben mögen. Es finden sich daher in denselben neben den urbekannten Hausthieren nur Thiere, welche in ihrem Vorkommen gewissen Ländern oder gewissen Breiten eigen sind. Beispielsweise mag hier nur auf Einzelnes hingewiesen werden. Die Inder ließen ihre Welt von vier Elefanten getragen sein, welche wiederum auf einer Riesenschildkröte standen; dagegen wurden die Flüsse Nahrung spendenden Kühen verglichen. Lakschmi, Vischnu's Frau, hat als Symbol eine Kuh. Diesem Zeichen der völlig unterworfenen Hausthierwelt stehen die im Gefolge Çiva's ebenso wie des griechischen Dionysos erscheinenden Löwen und Panther gegenüber als Symbol weiterer Gewalt über wilde Naturkräfte. Den Sonnenwagen Mithra's wie des griechischen Helios ziehen Rosse; ebenso reitet Wuotan der nordische Zeus auf einem Rosse, während Donar in einem von zwei Böcken gezogenen Wagen fährt. Den Wagen des Freyr, des nordischen Gottes der Sonne, zieht ein Eber; doch auch ihm als Gott der Fruchtbarkeit war die Kuh geweiht. Dem Ormuzd und Zeus war der Adler, dem Donnergott Donar das Rothkehlchen heilig. Während in südlichen Bildern der Löwe erscheint (Sphinx als Löwenleib mit Menschenkopf, nemäischer Löwe u. a.), läßt die nordische Mythologie das Ende der Welt dadurch hereinbrechen, daß ein Wolf die Sonne, ein anderer den Mond verschlingt. Dagegen war die Gans (Schwan) sowohl bei den Indern der Göttin der Rede, bei den Römern der Juno geweiht, als sie bei den Griechen die Gabe der Weissagung und des Gesanges erhielt, ebenso wie sie auch bei den alten Deutschen als weissagender Vogel galt. — So finden sich denn in den religiösen Stammsagen der

Menschheit zahlreiche, hier nur in Andeutungen zu berührende Hinweise auf die Tiefe des Eindrucks, welchen die Thierwelt auf das empfängliche Gemüth des Menschen gemacht hat[14]). Gemeinsam ist indeß diesem mythologischen Auftreten der Thiere, daß sie hier gewissermaßen nur in ihrer Gesammterscheinung verwerthet werden, ohne überall eine eingehendere Beschäftigung mit allen kleinen Zügen ihres Wesens durchscheinen zu lassen.

3. Alter und Verbreitung der Thierfabel.

Wird sich auch nicht läugnen lassen, daß die als Attribute von Gottheiten oder als lebendige Abbilder von Naturgewalten mit einer weihevollen Stimmung betrachteten Thiere ebenso wie die Opferthiere einen bestimmten Einfluß auf das zoologische Bewußtsein des Menschen, wenn der Ausdruck gestattet ist, geäußert haben werden, so ist in der Thierfabel ein ungleich bedeutungsvollerer Schatz wirklicher Beobachtungen enthalten, welcher nicht bloß das Thier nach der allgemeinen Wirkung seiner Erscheinung und seines Auftretens in der Natur darstellt, sondern auf eine häufig in's Einzelne gehende Kenntniß seiner körperlichen und besonders seiner geistigen Eigenschaften hinweist.

Zwar liegt auch der Thierfabel, und namentlich der weiter entwickelten Form derselben, dem Thierepos, jene poetische Anschmiegung an alles Natürliche zu Grunde, welche in dem reizvollen, dem menschlichen ähnlich wechselvollen Leben der Thiere einen wirklichen Hintergrund und stets neue Nahrung fand[15]). Es lebte ja für die dichterische Einbildungskraft der Menschen die ganze Natur. Der Wald selbst wurde in der finnischen Götterlehre zu einer Person, Tapio. Die Thiere des Waldes stehen unter dem Schutze oder auch der Zucht be-

---

14) Für Weiteres verweise ich auf Jac. Grimm's Deutsche Mythologie 3. Aufl. 2. Bd. S. 620—660. ferner: A. Bastian, Das Thier in seiner mythologischen Bedeutung. in: Bastian u. Hartmann's Zeitschrift für Ethnologie. 1. Jahrg. 1. Heft. 1869. S. 45—66.

15) Vergl. L. Uhland, Schriften zur Geschichte der Dichtung und Sage 3. Bd. (Alte hoch- und niederdeutsche Volkslieder. 2. Bd. Abhandlung.) Stuttgart, 1866.

sonderer Personen, des Thiermanns, zuweilen der Thiermutter (zu welcher der junge Sämung kommt), auch der Wolfsmutter. Weiter verbinden sich dann bestimmte Thiere mit einzelnen Naturerscheinungen. So kommt nach einem Eddaliede der Wind, der über das Wasser fährt den Menschen unsichtbar, von den Schwingen des Jötun Hräsvelg, der in Adlersgestalt an des Himmels Ende sitzt. Die Jahreszeiten, das Wechselnde in der unbelebten Natur, werden an das Erscheinen und Verschwinden der Thiere geknüpft, am häufigsten bestimmter. Der Kuckuck kündet das Jahr [16]; ihm folgt bei uns die Nachtigall, während in England, wo die Nachtigall seltner ist, der Kuckuck fester gehalten wird. Den Winter über herrscht die Eule.

Am nächsten berührt uns aber hier das Verhältniß des Menschen zu den Thieren. Manche Thiere werden für edler gehalten, als andre, daher auch für würdiger bekämpft zu werden. So ist vor Allen bei den alten Deutschen der Bär der Heldenwaffe kampfgerecht. Aehnlicher Ehre wird indeß auch der Eber theilhaft, sowohl in Deutschland (Siegfried) als in England (Guy von Warwick), vielleicht im Zusammenhange mit dem der Freya geweihten Eber des nordischen Heidenthums. Dieser wird zum Juleber, dessen Kopf früher in Oxford zum Weihnachtsfeste in feierlicher Procession hereingetragen wurde [17]. Auf eingehendere Beobachtungen sind manche der den Thieren beigegebenen Eigenschaftsworte zurückzuführen [18].

Die Beziehungen wurden aber noch inniger dadurch, daß man sich die Thiere menschenähnlich mit Charakter, Geist und Sprache ausgerüstet vorstellte. „Wie durch ein Mißgeschick sind die Thiere nachher verstummt oder halten vor den Menschen, deren Schuld gleichsam dabei

16) Bei Alkman heißt der κηρύλος, dort identisch mit ἀλκύων dem Eisvogel: ἁλιπόρφυρος εἴαρος ὄρνις; 21. Fragm. Die Schwalbe erscheint als Frühlingsbote in den χελιδονίσματα und selbst in Vasenbildern.

17) Caput apri defero reddens laudes domino. Sandy, Christmas Carols, LIX, 49.

18) Am reichlichsten ist mit solchen bereits im Alterthum die Nachtigall versehen; nur aus den griechischen Lyrikern mag z. B. angeführt werden: λιγυφθόγγος, ἱμερόφωνος, ποικιλότιλος, χλωραύχην u. s. w. Freilich werden bei Alkman auch die Rebhühner (κακκαβίδες) γλυκυστόμοι genannt. 60. Fragm.

wirkte, ihre Sprache zurück"[19]. Besonders hören und verstehen die Vögel menschlicher Sprache Laut und Sinn; sie reden ihr eigen „Latein", was nur gescheidte Leute verstehn[20]. Am reichsten ist der Rabe und die Nachtigall bedacht. Sprachen aber die Thiere, so mußten sie auch denken und fühlen wie Menschen. Ergötzlich sind die Thierhochzeiten, bedeutungsvoller die Streitigkeiten zwischen ihnen und den Menschen oder unter einander. Hier erscheinen sie vor menschlichem Richter[21]) oder auch vor thierischem (so Wolf und Pfaffe vor dem Bären). Auch werden Thiere mit dem Banne belegt.

Auch Thierfabel und Thiersage „muß durch die Vorstellung an Bedeutsamkeit gewinnen, daß ihr ein Gemeingut zu Grunde liege, das seit frühester Zeit stammverwandten Völkern, ohne nachweisbare Uebergänge von einem auf das andere, zugehöre". Die früheste erhaltene Form dieses gemeinsamen Sagenkreises, dessen ursprüngliche Kraft und Fülle nirgend mehr anzutreffen ist, bietet Indien dar. Doch entspricht dieselbe vermuthlich nicht der reinen ältesten Gestalt. Denn wenn auch im Pantschatantra und Hitopadesa, ebenso wie in den aus ersterem entnommenen Fabeln des Mahabharata Thiere redend und handelnd eingeführt werden, so treten dieselben hier nur als willkürlich gewählte Bilder auf. Es werden ihnen menschliche Rede und Handlungsweise zugeschrieben, um irgend eine Lehre zu versinnlichen, aber ohne daß dabei an die Eigenartigkeit des Thieres gedacht würde, so z. B. in der Erzählung von

19) In der bereits angeführten außerordentlich schönen Einleitung J. Grimm's zu seiner Ausgabe des Reinhart Fuchs p. V.

20) Dessen rühmt sich Alkman, 61. Fragm.: *οἶδα δ' ὀρνίχων νόμως πάντων*.

21) Klagen gegen Thiere sind vom 8. bis 18. Jahrhundert wiederholt erhoben und Prozesse mit allen Regeln der Kunst angestrengt worden. Eine Zusammenstellung solcher gibt Berriat de Saint Prix, Rapport et Recherches sur les procès et jugemens relatifs aux animaux in: Mém. de la Soc. Roy. des Antiquaires de France. Tom. 8. Paris, 1829, p. 403—450. In England scheint sich dieser Gebrauch noch weiter herab erhalten zu haben; s. Allgem. deutsche Strafrechtszeitung 1861. S. 32. Weitere Litteratur über diesen culturhistorisch interessanten Gegenstand s. in Geib, Lehrb. d. deutschen Strafrechts. Bd. 2. S. 197 und Osenbrüggen, Studien zur deutschen u. schweizer. Rechtsgeschichte. Schaffhausen, 1868. VII. Die Personificirung der Thiere. S. 139.

den beiden Fischen, deren Namen schon, Vorsicht und Schlauheit, die allegorische Bedeutung verrathen; der Hauptzweck der Fabel ist ein didaktischer. Reiner hat sich die individualisirende, an die entsprechende Charakteristik einzelner Thiere anschließende Form bei den Griechen erhalten. Erscheint auch die Wahl einzelner Thiere in früheren Fällen noch willkürlich, wie bei der Fabel vom Habicht und der Nachtigall, welche in den Erga des Hesiod (V. 200—210) erzählt wird, so finden sich doch hier schon Thiere, welche mit ihrer ganzen Eigenthümlichkeit erscheinen und von nun an zu Haupthelden des auf anderm Boden erwachsenden Thierepos werden.

Es wäre überflüssig, hier mehr zu thun, als an Reineke Fuchs zu erinnern, welcher zwar nicht ausschließlich deutsch, aber doch in deutschen Grenzgebieten entstanden ist. Wichtig ist, daß in etwas anderer Form einzelne Züge schon früher sprüchwörtlich verbreitet waren [22], noch wichtiger, daß durch die Verschiedenheit der Länder, in denen die Sagen spielen, auch in die dramatis personae einige Verschiedenheit kommt. So hat J. Grimm nachgewiesen, daß die deutsche Vorstellung im zehnten Jahrhundert das Königthum über die Thiere nicht dem Löwen, sondern dem heimischen Bären beilegte, welcher entsprechend auch im finnischen Epos Kalevala eine hervorragende Stellung einnimmt. Ferner sind in der indischen Fabel Schakale Stellvertreter des Fuchses, wenn auch nicht mit gleich treuer Charakterzeichnung. Im Hitopadesa wird der Esel in eine Tigerhaut gesteckt. Es gehen aber auch in den späteren occidentalischen Thierfabeln Wolf und Fuchs häufig durcheinander, wie ihre Namen [23]. Zu bemerken ist endlich, daß nicht

22) Manches erinnert hierbei an die naturwüchsige Derbheit unserer heutigen, besonders niederdeutschen Sprüchwörter; so eins der Skolien des Alkaios (16. Fragm.): „Geradezu muß der Freund sein und keine Schliche machen, sagte der Krebs und packte die Schlange mit der Scheere". Andre Redensarten sind gelegentlich verwendbare Bruchstücke aus Fabeln gewesen; so τέττιγες χαμόθεν ᾄδωσιν des Stesichoros, oder τέττιγα δ' εἴληφας πτεροῦ des Archilochos und das πόλλ' οἶδ' ἀλώπηξ desselben.

23) So enthalten die Narrationes des Odo de Ciringtonia (Shirton) eine Fabel von Isegrimms Begräbniß, nicht Reinekes (Grimm, Reinhart Fuchs, Einleitung, p. CCXXI, und Lemcke's Jahrb. für romanische u. engl. Literatur, 9. Bd.

bloß große auffallende, sondern auch kleine Thiere beachtet wurden. Dies beweist schon das Auftreten von Cicaden, Grillen u. s. w., es spricht auch der Froschmäusekrieg dafür. Doch ist derselbe, wie wohl auch manche Fabel in den arabischen und persischen Sammlungen, moderner ganz zu geschweigen, nicht dem ursprünglichen Sagenkreis angehörig gewesen, sondern im Anschluß an vorgefundene Muster später absichtlich nachgedichtet worden.

4. Schriftquellen der vorclassischen Zeit.

Mit den letzterwähnten Stücken des ganzen Fabel- und Sagenkreises betreten wir einen andern Boden. Bis jetzt konnte aus sprachlicher Uebereinstimmung und aus dem Durchgehen gewisser Sagen, dem Inhalt oder der Form nach, auf eine ursprünglich vorhanden gewesene gemeinsame Thierkenntniß geschlossen werden. Mit dem Auftreten des Schriftthums eröffnen sich andere Quellen. Jedenfalls erhält damit die geschichtliche Betrachtung einen andern Hintergrund. Die Entwickelung der Wissenschaft, deren Vorbedingung, die Kenntniß der wissenschaftlich zu behandelnden Gegenstände, bisher in allen Zweigen eines Sprach- und Volksstammes zu suchen war, knüpft sich nun bestimmter an einzelne Völker, deren Cultur mittelst der Schriftsprache der anderer Stämme vorauszueilen befähigt wurde. Dies ist aber nicht der einzige hier in Betracht zu ziehende Umstand. Es kann die Thierkenntniß sich ja auch durch andere, mit den Fortschritten eines Volkes zusammenhängende Verhältnisse erweitert haben. Vor Allem können die Verkehrswege ausgedehnter geworden, damit eine größere Zahl von Thieren in den Vorstellungskreis einzelner Völker eingetreten sein. Dabei werden geographische Lage und damit in Zusammenhang stehende Naturerscheinungen bestimmend gewirkt haben. So hat z. B. das regelmäßige Abwechseln der Nordwinde auf dem rothen Meere und der

---

1868. S. 133). Am letztgenannten Orte, welcher die Narrationes in der Ausgabe des H. Oesterley enthält, findet sich S. 139 unter Nr. XXI eine Fabel, wo sich der Fuchs, nicht der Wolf, in eine Schafhaut steckt, um Schafe und Lämmer besser erwürgen zu können.

Südwest-Monsune auf dem indischen Meere vom April bis October mit dem Nordost-Monsun und den Südwinden auf dem rothen Meere vom October bis April den Verkehr der Aegypter, Hebräer, Araber mit Indien wesentlich erleichtert und die Bekanntschaft des Westens mit manchen Erzeugnissen Indiens schon früh ermöglicht. Aber ungleich wichtiger ist, daß ja erst mit der Schriftsprache die Möglichkeit eintritt, das zu überliefern, was eigentliche Wissenschaft ausmacht: die Verbindung der sinnlichen Erfahrung mit speculativen Denkprocessen, durch welche die einzelnen mit der Beobachtung sich ergebenden Thatsachen zu einem wohlgegliederten, der Natur dieser Thatsachen entsprechende allgemeine Gesetze entwickelnden einheitlichen Ganzen verbunden werden. Wenn es daher auch in einzelnen Fällen von Interesse, ja für das historische Verständniß gewisser Erscheinungen geboten sein kann, neben dem Hinweis auf das mit der Ausbreitung des Menschen auch reichlicher zufließende zoologische Material, auf den genaueren Bestand an bekannten Thierformen oder auf einzelne solche näher einzugehen, so kann es von nun an im Allgemeinen nicht mehr darauf ankommen, durch Mittheilung vollständiger Verzeichnisse der von einzelnen Schriftstellern erwähnten Thiere den Umfang ihrer Thierkenntniß zu belegen. Der Fortschritt der Zoologie hängt nicht von der Zahl der bekannten Arten, sondern von der Auffassung der thierischen Formen ab. Doch sind jene Verzeichnisse und die Deutungen der in ihnen vorkommenden Thiernamen für eine Geschichte der Thiere von Werth.

Nach dem eben Gesagten wird man inmitten der an Ausdehnung beständig zunehmenden Litteratur dort vorzüglich nach dem rothen Faden zu suchen haben, an dem sich die Wissenschaft fortspinnt, wo unbeeinflußt von Nebenzwecken die Erforschung der thierischen Natur selbst zum Zwecke erhoben wird. Dies wird nur dann erst möglich, wenn nicht bloß die allgemeine Bildung einer Nation auf Gegenstände einzugehen Interesse gewinnt, welche nicht mit den täglichen Bedürfnissen des Lebens und Treibens in directem Zusammenhange stehen, sondern besonders, als der gesteigerte Wohlstand eines Volkes es erlaubte, einen Theil des baaren Capitalbestandes, gewissermaßen als Ueberschuß, vorläufig unproductiv zu verwenden, sei es im Leben einzelner,

erst allmählich zu einem besondern Stand erstehender Gelehrten, sei es durch Gründung rein wissenschaftlicher Unterrichtsanstalten[24]).

Wie sich dies im Mittelalter bewahrheitet, wo nur die andern Bestrebungen zugewendeten religiösen Körperschaften den Bestand des Wissens zu bewahren die Fähigkeit und, wie man dann gern sagt, die Aufgabe hatten, bis zunächst sie die Neubelebung auch der Naturwissenschaften fördern halfen, so gilt dies in gleich strenger Weise für das frühe Alterthum. Enthalten auch ohne Zweifel die religiös-poetischen Bücher sowohl der Inder als der Hebräer, ebenso die großen epischen Dichtungen manchen Zug, welcher auf eine nähere Bekanntschaft mit der Natur der Thiere schließen läßt, so sind doch naturwissenschaftliche Betrachtungen ihnen fremd. Die hohe Achtung und religiöse Ehrfurcht, mit welcher die Bibel angesehen wird, hat es häufig veranlaßt, von ihr aus die Geschichte beginnen zu lassen. Sieht man aber von der Erwähnung einer Anzahl von Thieren ab, so kann man aus ihr höchstens ein Urtheil über die Naturanschauung der alten Hebräer sich bilden. In der mosaischen Schöpfungsgeschichte werden die Thiere zwar in verschiedenen Gruppen aufgeführt, wie: kleine Wasserthiere, größere Wasserthiere, Vögel, vierfüßige Thiere, Gewürm, ebenso bei der noachischen Fluth. Indeß soll dies selbstverständlich kein Versuch zu einer Eintheilung der Thiere sein im Sinne eines zoologischen Systems. Der Theilung der Thiere in reine und unreine, bei welcher das Wiederkäuen und die gespaltenen Klauen erwähnt werden (3. Mos. 11. Cap.) liegt theils alter Gebrauch, theils wahrscheinlich jene dem Alterthum charakteristische Auffassung des Unterschieds zwischen Menschen und Thier zu Grunde, welche in einer weiteren Entwickelung zu jener „wunderbaren Annahme der Seelenwanderung" führt. Fehlen auch in der Bibel Anklänge an die Fabeln und Sagen, welche sich mehr oder weniger eng an Beobachtungen des Thierlebens anschließen, so ist sie doch reich an Bildern und Gleichnissen, deren Ausgangspunkte Thiere sind;

24) Auf diese Abhängigkeit der Entwickelung wissenschaftlichen Lebens vom Wohlstand haben bereits Tennemann (Geschichte der Philosophie, Bd. 1. S. 30), neuerdings auch H. Th. Buckle (History of civilization in England. Vol. I. Chapt. II. Leipzig, 1865, S. 38) aufmerksam gemacht.

und einzelne Schilderungen (so z. B. die des Schlachtrosses im Buche Hiob, 39, 19—25) gehören zu den poetischsten und lebendigsten Stücken morgenländischer Dichtung, die auf uns gekommen sind.

In ähnlicher Weise enthält die Schrift des ältesten indischen Lexikographen, des Amarakosha, wo man dem Charakter der übrigen indischen Litteratur nach noch am ehesten Andeutungen einer wissenschaftlichen Behandlungsweise des Gegenstandes begegnen zu können vermuthen möchte, eine Aufzählung von Thiernamen in gewissen Gruppen, welche indessen nicht nach Eigenthümlichkeiten der Thiere selbst, sondern nach ihren verschiedenen Beziehungen zum Menschen bestimmt sind, also ebensowenig wie die Thiergruppen der Bibel einer Eintheilung des Thierreichs im Sinne eines Systems entsprechen. Unmittelbar hinter den Nahrungsmitteln führt Amara-sinha als Hausthiere das Rind, das Kamel, die Ziege, das Schaf, den Esel auf; dann unter den Werkzeugen des Krieges den Elefanten und das Pferd. Dann folgen wilde Thiere, unter welchen das Schwein, der Büffel und der Yak (dessen Schweif seit uralter Zeit im Gebrauche war), die Katze und die Taube neben Löwe, Tiger, Panther, Hyäne stehen. Der Hund wird beim Jäger erwähnt. Den Beschluß bilden Luxusthiere, Affen, Pfauen, Papageyen, der Kokila u. a.[25]). Im Uebrigen verdiente wohl auch die indische Litteratur, soweit die ungemein schwierige Chronologie es gestattet, in Bezug auf eine Geschichte der Thiere einmal sorgfältig durchgearbeitet zu werden. Um hier nur beiläufig an Einzelnes zu erinnern: es ergibt sich, daß z. B. die Bekanntschaft mit dem Lack-Insecte und der Perlmuschel sehr alt ist, daß man den Byssus der Steckmuschel schon sehr früh zu Geweben verwendete; u. a. [26]).

Endlich ist wenigstens einer hinweisenden Erwähnung nicht ganz unwerth, daß uns in den ägyptischen und asiatischen Bildwerken die ältesten bildlichen Darstellungen von Thieren begegnen, welche freilich ohne irgend welche zoologische Nebengedanken ganz andern Zwecken zu

25) Vgl. Amarakosha, publié par A. Loiseleur-Deslongchamps. Paris, 1839. P. 1. und Lassen, Indische Alterthumskunde 1. Bd. 2. Aufl. S. 348, 367, 368.

26 Lassen, a. a. O. 3. Bd. S. 46 u. a. O.

dienen hatten, aber für die Wiedererkennung und Bestimmung manche von Schriftstellern des Alterthums erwähnten Thiere nicht ganz ohne Bedeutung sind. Bei einer Besprechung der Urzeit konnte eine Berührung thiergeschichtlicher mit zoologisch-historischen Gesichtspunkten nicht vollständig vermieden werden. Mit dem selbständigen Auftreten der Zoologie als Wissenschaft erhalten die Arbeiten über Geschichte der Thiere, in welche sich bis jetzt leider Philologen und Zoologen getheilt haben, ihre besondere Stellung.

Das classische Alterthum.

Die Stellung der Culturvölker des classischen Alterthums überhaupt sowohl zur Natur als besonders zum Thierreich interessirt hier nicht so sehr wie ihr allmähliches Erfassen der Naturkörper als Gegenstände wissenschaftlicher Betrachtung. Griechen und Römer tragen zwar in geistiger Hinsicht ein sie beide in ziemlich gleicher Weise von den Neueren unterscheidendes Gepräge. Schon die wenigen oben angeführten Stellen griechischer Schriftsteller zeigen, daß die Naturanschauung der Alten jener poetischen gemüthlichen Vertiefung in die Natur nicht ermangelte, welche man so gern erst den modernen Völkern, besonders den Deutschen zuschreibt. Sehr schön sagt Goethe[27]; „Wirft sich der Neuere fast bei jeder Betrachtung in's Unendliche, um zuletzt,

27) Werke, 37. Bd. (Winkelmann) S. 20. Man vergleiche hiermit das jedenfalls zu einseitig ausgebeutete Urtheil Schiller's (Ueber naive und sentimentalische Dichtung) Werke, Ausg. in 12 Bdn. Stuttgart, 1847. 12. Bd. S. 178. Von Neueren s. A. von Humboldt im Kosmos, 2. Bd. S. 6—25. Motz, Ueber die Empfindung der Naturschönheit bei den Alten. Leipzig, 1865. In letzter Schrift wird die ungerechtfertigte Aeußerung Gervinus': „Das Alterthum kannte keine Freude an der Natur" (Geschichte der deutschen Dichtung. 4. Ausg. Bd. 1. S. 132) ebenso widerlegt, wie die von unrichtigen Voraussetzungen ausgehende Abhandlung von Pazschke, über die homerische Naturanschauung, Stettin, 1849. Gerechter ist das Programm von E. Müller, Ueber Sophokleische Naturanschauung. Liegnitz, 1842.

wenn es ihm glückt, auf einen beschränkten Punkt wieder zurückzukehren: so fühlten die Alten ohne weitern Umweg sogleich ihre einzige Behaglichkeit in den lieblichen Grenzen der schönen Welt". Doch zeichnete die Griechen eine schärfer bewahrte Individualisirung, eine glückliche Bewahrung vor einer Alles ebnenden und ausgleichenden Einförmigkeit staatlicher Einrichtungen, vor Allem eine Phantasie aus, welche, wie überall die Erzeugerin des Schaffens, auch des wissenschaftlichen, ohne sich durch nüchterne Rücksichtnahme auf praktische Zwecke gefangen nehmen zu lassen, die Erscheinungen der umgebenden Welt zu deuten und zu ordnen unternahm. Dies konnte und mußte für die Aufnahme rein wissenschaftlicher Arbeiten nur förderlich wirken. Fehlte es auch den Römern nicht an Objectivität, dem andern Bedingniß wissenschaftlicher Thätigkeit, so gieng der hieraus entspringende Vortheil durch die Nüchternheit ihrer Anschauung von Welt, Staat und Volk wieder verloren. Daß bei den Griechen kein geschlossener Priesterstand vorhanden war, welcher sich im ausschließlichen Besitz alles Wissens und besonders der sich zunächst mit religiösen Vorstellungen verbindenden Geheimnisse der Natur zu sein rühmen durfte, daß sich dagegen die Bürger geistig frei regen konnten, war eine weitere Ursache ihres frühen Erhebens zu wissenschaftlicher Höhe. Denn wenn auch die etruskische Priesterherrschaft nicht direct als solche in die römische Verfassung übergieng, so fehlte doch der freie Bürgerstand, welcher in Griechenland das Aufblühen von Gewerb- und Kunstthätigkeit, von Handel und Wissenschaft begünstigte. Daß eine Lostrennung der rein wissenschaftlichen Betrachtung von praktischen Bedürfnissen, welche jene zwar erst möglich gemacht, aber nicht bedingt hatten, nur dann durchzuführen war, als sich ein Gelehrtenstand herausgebildet hatte, welcher die wissenschaftliche Erkenntniß zu seinem eigentlichen Zwecke erhob, wurde bereits angedeutet [28]).

War es demnach natürlich, daß das vorzugsweise organisatorische Talent der Römer durch griechische Cultur sich befruchten lassen mußte,

28) Nach Welcker (die Hesiodische Theogonie, S. 73) hat sich ein Gelehrtenstand erst seit Pherekydes, dem ersten Prosaschriftsteller (ungefähr 544 v. Chr.) herauszubilden begonnen.

um die Blüthen einer höheren, aber immerhin mehr auf das Formale gerichteten geistigen Entwickelung zu entfalten (wie ja Spuren griechischen Einflusses weit in das italische Alterthum hinaufreichen), so war es ebenso erklärliche Folge der sich stetig ausbreitenden römischen Herrschaft, daß mit der Einwirkung ihrer centralisirenden und gleichmachenden staatlichen Methode auch das Geistesleben der im Weltreich der Römer aufgehenden Griechen andere Richtungen einschlug. Charakteristisch für die alexandrinische Zeit ist, daß hier wie im Mittelalter Rhetorik, Grammatik und Dialektik in Verbindung mit Musik und Geometrie die Lehrgegenstände wurden, welche der Jugend den Eintritt in die gebildete Welt verschafften. Es ist kein Wunder, daß unter jenen Verhältnissen auch die wissenschaftliche Thierkunde, deren Gründung in einer so überaus glänzenden Weise erfolgt war, still stand. War es ja doch nur möglich gewesen von einer solchen zu sprechen, als das selbständige Interesse freier nach reinem Wissen strebender Männer die Beschäftigung mit nicht streng zunftmäßigen Gegenständen gestattet hatte. Hierzu kommt noch die dem alexandrinischen Zeitalter eigene Richtung der grammatikalischen Behandlung der Gegenstände, welche, verbunden mit der Sorge für die Erhaltung älterer Schriften selbst die strengere Fachlitteratur zu didaktischen Zwecken umzumodeln begann und im Ganzen, wir möchten sagen, eine Scholastik des Alterthums hervorrief. Ferner lassen sich die fabelhaften Angaben, welche vom spätern Alterthum an sich durch das ganze Mittelalter hindurchziehen, vielleicht nicht mit Unrecht auf die Sammlungen von Wundern, Paradoxen und überhaupt Merkwürdigkeiten aller Art zurückführen, welche jene Zeit hervorbrachte.

Im eigentlichen Sinne des Wortes Gründer der Zoologie ist Aristoteles, indem er zum erstenmale alle zu seiner Zeit oder wenigstens ihm bekannten hierher gehörigen Thatsachen sammelte, ordnete und zu einem System verband. Sein Einfluß auf die Weiterentwickelung der Zoologie war indeß während des Alterthums nicht nachhaltig. Hat er auch wie kaum Jemand vor und nach ihm mächtig dazu beigetragen, die allgemeinen Anschauungen der gebildeten Welt umzugestalten, so wäre es doch eben verkehrt, in ihm schon Andeutungen einer

Naturwissenschaft im modernen Sinne zu suchen. Er konnte sich als Individuum dem Einflusse seiner Zeit nicht entziehen und wirkte nur wie alle großen Individualitäten aus dem nationalen Zeitgeiste heraus auf ihn zurück. Der Werth der Aristotelischen Arbeiten soll am Ende dieses Abschnittes bezeichnet werden. Es ist zunächst zu untersuchen, wie sich die einzelnen Seiten des zoologischen Wissens während des Alterthums entwickelt und zu einander gestellt haben.

Fast ist es überflüssig darauf hinzuweisen, wie unvollkommen die Hülfsmittel der Beobachtung bei den Alten waren. Wenn auch in späteren römischen Zeiten Piscinen, Aviarien und andere derartige Sammlungen lebender Thiere angelegt und unterhalten wurden, so werden doch nur selten Vorrichtungen zur Aufbewahrung und Beobachtung besonderer Thierarten, besonders kleinerer erwähnt. Nur die Bienen haben hier wohl eine Ausnahme gemacht. Aristoteles erwähnt Mehreres über Beobachtungen an Bienen; so gedenkt er z. B. des Bauens in ihnen dargebotene leere Stöcke u. a.[29]). Doch haben die Bienen ihrer ökonomischen und technischen Bedeutung wegen eine eigne Stellung. Es wurde ja auch der Honig vielfach zur Aufbewahrung von Leichen, Früchten, Purpursaft, Arzneimitteln u. dergl. benutzt[30]), um sie vor Fäulniß zu schützen. Länger erhielt sich das schon früh hierzu benutzte Wachs in diesem Gebrauch, durch welches Mittel z. B. die im Grabe des Numa gefundenen Bücher nach fünfhundert Jahren noch frisch erhalten gefunden worden sein sollen[31]). Kannten aber auch ferner die Alten im Salz eine fäulnißwidrige Substanz, so fehlten ihnen doch alle bequemen Conservirungsmethoden. Die Beobachtungen an seltneren, nicht frisch getödteten größeren, oder kleineren weichen und zerfließlichen Thieren, welche in dem südlichen Klima schneller Zersetzung unterlagen, konnten daher nur sehr oberflächliche oder zufällige sein. Mit dieser

---

29) Histor. Anim. IX, 40. 166 (Aubert und Wimmer).

30) Plinius, Hist. nat. XXIX, 4. Auch erwähnt er VII, 3 die Aufbewahrung eines Hippocentaurs in Honig. Salz erwähnt er XXXI, 9 u. 10.

31) Livius, XL, 29. Plinius, hist. nat. XIII, 13. Noch im vorigen Jahrhundert wurden die Leichen der Könige von England in mit Wachs durchtränkte Zeuge eingewickelt.

Unkenntniß von Mitteln zur zweckmäßigen Aufbewahrung von Naturgegenständen hängt auch der Mangel an Naturaliensammlungen zusammen. Gewiß erregten die als Weihgeschenke in Tempel gestifteten Merkwürdigkeiten die Aufmerksamkeit und wurden wohl auch gelegentlich zur wissenschaftlichen Betrachtung benutzt. Doch hatten derartige Ansammlungen wunderlicher Dinge kaum eine Bedeutung als Hülfsmittel des Studium. Eben so hülflos waren die Alten kleinen und kleinsten Gegenständen gegenüber. Es fehlten ihnen nicht bloß die feinen Werkzeuge zum Festhalten, Zergliedern u. s. w., sondern besonders kannten sie keine Mittel zur Vergrößerung des zu Untersuchenden. Sie mußten daher über die feinere Zusammensetzung größerer eben so wie über die Form, ja Existenz kleinster Thiere im Dunkel bleiben.

Eng mit diesem Fehlen von Beobachtungsmitteln hängt der Mangel einer streng durchführbaren Methodik zusammen, welcher die alten Naturforscher nicht über ein gewisses Ziel hinaus gehen ließ. Stellte auch Aristoteles die Erfahrung an die Spitze der Erkenntnißquellen und verschob er dem entsprechend das Urtheil über eine Erscheinung bis dahin, wo die Erfahrungen vollständiger sein würden, so erhob sich doch die in formaler Hinsicht so bewunderswerthe Speculation nicht bis zur völligen Freiheit von den Fesseln der durch die Erfahrung veranlaßten Verbalbezüge. Und wo sich die Philosophie über die systematisirende Form erhob, wo es sich darum handelte, zusammengesetzte Erscheinungen in ihre einzelnen Momente aufzulösen und zu erklären, trat jener der ganzen Weltanschauung zu Grunde liegende Anthropomorphismus vor, welcher ja auch der Ausgangspunkt der Teleologie ist. Daß sich den Forschern des Alterthums die Thatsachen nicht in immer reinerer Form und reichlicher darboten, daß die Kunst des Experimentirens bei ihnen noch nicht oder kaum existirte, verhinderte die Bildung von Ideen, welche der jedesmal in Betracht kommenden Gruppe von Thatsachen angemessen waren, wie es Whewell richtig bezeichnete. Natürlich traf dies aber alle Naturwissenschaften. Aber gerade die geringere Entwickelung der verwandten Wissenszweige ließ auch die Zoologie nicht zur Aufstellung von allgemein bedeutungsvollen Fragen kommen.

Es ist nicht ohne Interesse zu sehen, wie schon bei Aristoteles die Frage nach dem Unterschiede zwischen Thier und Pflanze berührt wird. Beiden gemeinsam ist das Leben; doch ist selbst der Uebergang von den unbelebten Körpern zu den Pflanzen nur allmählich. Im Ganzen erscheinen die Pflanzen den andern Körpern gegenüber beseelt, den Thieren gegenüber unbeseelt zu sein. Von allen belebten Wesen unterscheidet sich aber das Thier allein durch die Empfindung; willkürliche Bewegung ist nicht nothwendig bei allen Thieren. Ueber die Natur mancher Seegewächse kann man zweifelhaft sein, ob sie pflanzlich oder thierisch ist. Die hier gemeinten sind aber nicht die später sogenannten Zoophyten (wenn schon der Aristotelische Zweifel der Bildung dieser Gruppe zu Grunde lag), sondern Schalthiere (Pinna, Solen). Auch die Ascidien, sagt Aristoteles, kann man mit Recht pflanzlich nennen, da sie, wie die Pflanzen, keine Ausscheidung (Excremente) von sich geben[32]. Man sieht, wie Aristoteles hier in denselben Fehler verfallen ist, wie fast alle Neueren. Der sprachlich überlieferte Ausdruck „Pflanze" wurde als ein solcher aufgefaßt, welcher eine von der Natur gegebene Classe von Körpern decken müsse. Dasselbe trat für die Späteren mit dem Begriff der „Art" ein. Statt zu untersuchen, ob etwas dem Wort entsprechendes Unveränderliches oder fest Abgeschlossenes in der Natur vorhanden sei, und dann beim Mangel eines solchen die Freiheit der Natur zu wahren und bloß künstlich nach dem Stande der Kenntnisse dem Ausdrucke einen Inhalt anzuweisen, glaubte man das Wort als das Symbol eines in der Natur liegenden Geheimnisses betrachten zu müssen, welches man doch noch entschleiern zu können hoffte.

Weniger Schwierigkeit als die Grenzbestimmung des Thierreichs gegen die Pflanzen hin machte die Abgrenzung desselben nach oben. Aristoteles sowohl als Plinius gehen bei ihren Schilderungen von oben nach unten. Ersterer sagt ausdrücklich, daß man von dem Bekanntesten ausgehen müsse; und der Mensch sei das bekannteste Thier. In allen seinen Schriften, wo von anatomischen oder entwickelungsgeschichtlichen

32) Die Hauptstellen des Aristoteles sind: De anima, cap. 2 u. 3. Hist. anim. VIII, 1. 4—8. (Aub. u. Wimm.). De gener. anim. I, 23. 103 (Aub. u. Wimm.). De part. anim. IV, 5. 681 a, b.

Verhältnissen die Rede ist, beginnt er mit dem Menschen. Aehnlich beginnt Plinius das auf die Beschreibung des Menschen folgende Buch mit den Worten: „Wir gehen nun zu den übrigen Thieren über“. Doch ist beiden und mit ihnen natürlich dem ganzen Alterthum der Mensch der Mittelpunkt der ganzen Schöpfung, „von göttlicher Natur“ (Aristoteles), „um dessen willen die Natur alles Uebrige erzeugt zu haben scheint“ (Plinius).

1. Kenntniß thierischer Formen.

Alle fruchtbringenden wissenschaftlichen Wahrheiten sind allgemeiner Art. Sie werden entweder inductiv gefunden oder divinatorisch erfaßt; in beiden Fällen ruhen sie auf dem bestätigenden Zeugniß einzelner Thatsachen. Die elementarste Art solcher Thatsachen bietet für die Zoologie die Kenntniß einzelner Thierformen dar. Es wurde im Anfang der vorliegenden Darstellung zu zeigen versucht, wie die Beweise für die Kenntniß einzelner Thiere schon in der Sprache niedergelegt sind. In gleicher Weise sind noch später und bis jetzt, ohne Rücksicht auf wissenschaftliche Gesichtspunkte zu nehmen, in beständiger Folge neue Thierformen aufgeführt, entweder nur beiläufig erwähnt oder mehr oder weniger ausführlich geschildert worden. Es gieng ja auch im Alterthum, wie es noch heutzutage der Fall ist, die oberflächliche Bekanntschaft mit mancherlei neuen Thieren einem bewußten fachgemäßen Einordnen des über sie Erfahrenen in den Kreis der bereits vorhandenen systematischeren zoologischen Kenntnisse voraus [33].

---

33) Einen weitern auch sprachlich interessanten Beleg über die populäre Kenntniß der Thiere geben die Ausdrücke über Thierstimmen. Siehe hierüber die Schrift von Wackernagel, Voces animalium, deren erneute Herausgabe der Tod des Verfassers wohl leider vereitelt hat. Nicht berücksichtigt hat Wackernagel eine reiche Sammlung von Ausdrücken in: Fr. Guil. Sturzii opuscula nonnulla. Lipsiae, 1825 (8) p. 131—228. Bei Sturz fehlt: Isidorus Hispal., de sonitu avium (auch anderer Thiere) Opera ed. Areval. Rom. 1801. Tom. IV. Etymol. p. 523. Vincent. Bellovac., Specul. natur. lib. XXIII. cap. VI. Physiologus syrus ed. Tychsen. p. 128. Aretin, Beiträge VII. S. 257, aus einem Freisinger, jetzt Münchner Codex des 11. Jahrhund. Auszüge aus griechischen Handschriften gibt: Iriarte, Regiae Biblioth. Matritensis Codices graeci. Tom. I. p. 306—314, 371 u. a. O. Ueber die Bezeichnung der Thierstimmen in der Bibel und

Leicht scheint es uns jetzt, ein Thier zu benennen. Alljährlich füllen sich die Listen unserer Klassen und Ordnungen immer mehr mit den Namen neuer Thiere. Zwei Umstände mußten aber den Alten schon die wissenschaftliche Bezeichnung ihnen als neu erscheinender, ebenso wie der bereits länger bekannten Thiere erschweren, in ähnlicher Weise wie sie uns die Wiedererkennung der von den Alten gemeinten Thiere oft unmöglich machen. Es fehlte ihnen der Begriff der naturwissenschaftlichen Art und eine streng durchführbare Nomenclatur. Was das erstere betrifft, so kommt in den alten Schriftstellern nicht einmal ein Wort vor, welches ausnahmslos den Begriff einer Gruppe einander in den wichtigsten Beziehungen ähnlicher Thiere ausdrückte, gleichviel ob dabei an besondere Merkmale für die Zugehörigkeit zu einer solchen zu denken sei oder nicht. Man hat vielfach das aristotelische „Eidos", welchem, freilich sehr verflacht, die „Species" des Plinius entspricht, für den die neuere Art bezeichnenden Ausdruck oder wenigstens für deren Vorläufer ansehen zu dürfen geglaubt. Doch ist dies sicher unrichtig. Die beiden Ausdrücke „Genos" und „Eidos" werden von Aristoteles nur im streng logischen Sinne einer Ueber- und Unterordnung gebraucht, so daß ein Eidos wiederum zu einem Genos wird, sobald es mehrere Unterabtheilungen, welche dann wieder Eidos heißen, umfaßt, wie auch umgekehrt ein Genos zu einem Eidos herabsinkt, sobald es von einer höheren Abtheilung aufgenommen wird, die dann Genos genannt wird. Am deutlichsten wird diese Anwendungsweise und die Unmöglichkeit, unter einem Eidos auch nur annähernd etwas an unsere Art erinnerndes zu vermuthen, dadurch, daß Aristoteles zuweilen ein Eidos dem andern unterordnet. Plinius schließt sich ganz an Aristoteles an, ohne dessen Schärfe der Unterordnung überall durchblicken zu lassen [34]. Auch eine Charakterisirung dieses Eidos, wie etwa durch

dem Talmud s. Lewysohn, Zoologie des Talmud § 38. S. 23. § 520. S. 366 (aus dem zweiten Targum zu Esther 1, 2).

34) Vergl. Spring, Ueber die naturhistorischen Begriffe von Gattung, Art und Abart. Leipzig, 1838. S. 10. J. B. Meyer, Aristoteles' Thierkunde. Berlin, 1855. S. 348. s. auch Aristoteles, Hist. anim. I, 6. 33 (A. u. W.): „τῶν δὲ λοιπῶν ζῴων οὐκέτι τὰ γένη μεγάλα· οὐ γὰρ περιέχει πολλὰ

Fähigkeit fruchtbarer Begattung, fehlt bei den Schriftstellern der classischen Zeit. Es werden Begattungen verwandter und nicht verwandter Thiere angenommen und deren Erzeugnisse beschrieben, ohne auch nur das geringste Bedenken durchschimmern zu lassen, daß außer der zu verschiedenen Körpergröße noch ein anderartiges Hinderniß bestehen könnte[35]. So entspringen z. B. die indischen Hunde einer Begattung des Tigers (nach einer andern Stelle des Aristoteles eines hundeähnlichen Thieres) mit dem Hunde, der Rhinobatis einer Begattung der Rhine mit der Batis u. s. f.

Eine wissenschaftliche Nomenclatur kannten die Alten ebensowenig. Ihre Namengebung war die populäre. Dies wird bewiesen durch das Vorhandensein einmal mehrerer Namen in einer und derselben Sprache für ein Thier, dann verschiedener Bezeichnungen für verschiedne Alterszustände eines und desselben Thieres[36]. Die Namen werden von keiner irgendwie ausführlichen Beschreibung eingeführt, sondern als durch den Volksgebrauch bekannt vorausgesetzt. Die zugehörigen Thiere können daher nur nach den sich meist an verschiedenen Stellen findenden Angaben über einzelne Eigenschaften derselben wiedererkannt werden. Wie sehr dies die Bestimmung der Thiere erschwert, wird noch später zu erwähnen sein. Selbst bei der Bezeichnung größerer systematischer Einheiten verfuhr Aristoteles nicht streng nach Grundsätzen.

εἴδη ἓν εἶδος. u. a. Plinius spricht z. B. X, 8. 9 von dem genus accipitrum und wenige Blätter später X, 19. 22 sagt er nunc de secundo genere dicamus, quod in duas dividitur species, oscines et alites, wo jedenfalls die letzterwähnten Species weitere Abtheilungen bezeichnen als das erstere Genus.

35) Solchen Kreuzungen gegenüber hießen die Individuen einer Art *ὁμογενῆ* (so bei der Maulthiererzeugung, Hist. anim. VI, 23. 161); der hier zu Grunde liegende Gedanke wird aber nicht weiter verfolgt. De gener. anim. II, 4. 53 sagt Aristoteles geradezu: *μίγνυται δὲ ὧν . . . τὰ μεγέθη τῶν σωμάτων μὴ πολὺ διέστηκεν.* Ueber indische Hunde s. Hist. anim. VIII, 28, 167. und de gener. anim. II, 7. 118.

36) Derartige Synonyme sind *γλάνος* und *ὕαινα*, *λάταξ* und *κάστωρ*, Apus und Cypselus u. s. w. Die verschiedenen Alterszustände des Thunfisches haben bei Aristoteles und Plinius verschiedene Namen.

Hausthiere der Griechen und Römer.

Natürlich gieng die Thierkenntniß zunächst von den Hausthieren aus. Wenn jetzt der Versuch gemacht werden soll, einen kurzen Ueberblick über die von den classischen Schriftstellern erwähnten Formen der Hausthiere zu geben, so kann es nicht der Zweck desselben sein, in größter Vollständigkeit eine Geschichte der Rassen zusammenzustellen. Vielmehr soll nur im Allgemeinen auf das hinsichtlich der Formkenntniß Wichtigste hingewiesen werden.

Was zunächst das Rind betrifft, so werden außer dem gewöhnlichen Hausrind, dessen Rasse indeß schwer zu bestimmen sein dürfte, von seinen nächsten Verwandten noch das Buckelrind, und zwar bei Aristoteles als syrisches, bei Plinius als syrisches und karisches, und der Wisent, bonasus und bison, erwähnt. Zu letzterem tritt bei Plinius noch der Ur oder Auerochs. Beide haben auch den Büffel gekannt. Den Yak, über welchen orientalische Angaben noch weiter zurückreichen, erwähnt Aelian (XV, 14). Natürlich fehlt es (abgesehen von den hier nicht in Betracht kommenden ökonomischen Angaben) auch beim Rinde nicht an Fabeln; so erzählt Aelian (XVI, 33), daß in Phönicien die Kühe so groß seien, daß die Menschen, um nur beim Melken das Euter erreichen zu können, auf eine Bank steigen müssen. Von Schafen erwähnt bekanntlich Herodot fettschwänzige aus Arabien, deren Schwänze man auf kleine nachgeschleppte Wagen band[37]. Auch Aristoteles führt dick- und dünnschwänzige, kurz- und langwollige Rassen auf. Bei Plinius kommt der Musimon vor (VIII, 49. 75), welchen später Isidor von Sevilla als Bastard von Ziege und Widder deutet. Unter den Angaben über Ziegen finden sich solche über langohrige in Syrien und über Ziegen in Lycien (Aristoteles) oder Phrygien (Varro), welche geschoren werden wie Schafe. Waren auch die Kamele keine Hausthiere bei den Griechen selbst, so geschieht doch ihrer ausgedehnten Benutzung im Orient häufig Erwähnung und zwar sowohl des Kamels als des

---

37) Dasselbe erzählt Russell in der Natural History of Aleppo. S. 52; auch wird das Gleiche in der Mischna (Sabbat. 5, 4) und bei deren Commentatoren zu dieser Stelle erwähnt.

Dromedars. Später wurden sie eingeführt und in größerer Zahl gehalten[38].

Von Einhufern waren den Alten das Pferd, der Esel, der Kulan und Dschiggetai bekannt. Unter den Pferden rühmt Aristoteles besonders die nisäischen ihrer Schnelligkeit wegen (Hist. anim. IX, 50. 251). Gleichen Vorzug schreibt Aelian den libyschen zu, welche außerdem gar keine Pflege bedürften oder genössen (de nat. anim. III, 2). Ob die von Archilochos angeführten „neunstreifigen magnesischen“ und prienischen Esel[39] besonders ausgezeichnete Rassen waren, ist nicht zu entscheiden. Im Verhältniß zu den übrigen Säugethieren kleine Esel erwähnt Aristoteles von Epirus, wogegen Esel ihrer Empfindlichkeit gegen Kälte wegen weder in Skythien noch am Pontus vorkommen sollen. Ungemeine Schnelligkeit, aber dann plötzliches Ermüden schildert Aelian (XIV, 10) von den mauritanischen Eseln. Wildesel (onager, jetzt Kulan) kommen bei Xenophon, Varro, Plinius und Aelian vor. Auf den Dschiggetai bezieht man den Ausdruck „Hemionus“ (Halbesel) bei Aristoteles (Hist. anim. VI, 24. 163), worunter er indeß an andern Stellen die Bastarde von Pferden und Eseln, also fast synonym mit „Oreus“, versteht. Die Kreuzung des Pferdes mit dem Esel zur Erzeugung der in manchen Beziehungen jenen beiden an Brauchbarkeit vorzuziehenden Maulthieren und Mauleseln ist jedenfalls sehr alt, doch nur bei den Ariern, den Semiten war sie verboten. Anakreon schreibt ihre Erfindung den Mysiern zu[40]. Aelian erzählt, daß in den großen Heerden wilder Pferde und Esel Indiens die Stuten häufig Eselhengste zuließen und gutlaufende braune Maulthiere erzeugten (XVI, 9). Aristoteles macht noch keinen Unterschied zwischen Maulthier (von Eselhengst und Pferdestute) und Maulesel (von Pferdehengst und Eselin), sondern bezeichnet beide mit „Oreus“ oder „Hemionus“. Er meint aber,

---

38) Nach Aurelius Victor (Caes. 41) war der Usurpator Calocerus auf Cypern Aufseher der kaiserlichen Dromedare, magister pecoris camelorum (335 n. Chr.).

39) *Μάγνης ἐννεάμυκλος ὄνος*; 183. Hartung übersetzt (die griech. Lyriker) „mit neun Wülsten“; es sind aber jedenfalls die Streifen gemeint.

40) *ἱπποθόρον δὲ Μυσοὶ εὗρον μῖξιν ὄνων* (*πρὸς ἵππους*) 35. Fragm.

daß sich die Jungen in ihrer Form nach der Mutter richten[41]), muß also doch die Unterschiede bemerkt haben. Später heißt Maulthier mulus, Maulesel hinnus (burdo bei Isidor von Sevilla). Als „Ginnos" (hinnus) bezeichnet Aristoteles das Product von Maulthier und Stute. Fruchtbare Maulthiere erwähnt Plinius (VIII, 44. 69), doch ohne Zuverlässigkeit.

Bekannt ist, daß Schweine schon in den ältesten griechischen Zeiten gehalten wurden. Besondere Resultate einer sorgfältigen Zucht, für welche Columella Anweisung gibt, sind nicht weiter bekannt geworden. Doch erwähnt Varro Schweine in Gallien, welche so fett seien, daß sie sich nicht mehr selbst von der Stelle bewegen können. Einhufige Schweine führt Aristoteles als in Päonien und Illyrien vorkommend an (Hist. anim. II, 1. 17). Den Babyrussa schildert Plinius.

Die Sagen vom kalydonischen und erymantischen Eber führen mit ihren Jagdabenteuern auf das zuletzt noch zu erwähnende Haussäugethier, den Hund. Als gute Jagdhunde führt Aristoteles die lakonischen Hunde an[42]), welche aus einer Kreuzung des Fuchses mit dem Hunde hervorgegangen sein sollen. Die molossischen Hunde sind theils Jagd-, theils gute Wächterhunde. Ob das Malteserhündchen[43]) des Aristoteles, welcher Name bei späteren Schriftstellern wiederkehrt (z. B. Plinius, Aelian), dieselbe oder eine ähnliche Rasse ist, welche Linné als Canis familiaris melitaeus aufführt, ist, da sowohl Beschreibung als genauere Angaben über das eigentliche Vaterland fehlen, kaum zu bestimmen[44]). Außer der erwähnten Kreuzung von Hund und Fuchs (und früher von Hund und Tiger oder vielleicht Schakal) gedenkt Aristoteles noch der Kreuzungen zwischen Hund und Wolf, und zwar läßt

41) Hist. anim. VI, 23. 162. Im Gegensatz hierzu führt Columella (9. Cap.) an, daß die Zucht meist nach dem Vater arte.

42) vielleicht dieselbe Rasse, welche Simonides als *κύων Ἀμυκλαῖος* erwähnt.

43) *κυνίδιον μελιταῖον*. Hist. anim. IX, 6. 50. Aelian, de nat. anim. XVI, 6.

44) Aubert und Wimmer (Aristot. Thierkunde, I. S. 72) glauben möglicherweise an Canis Zerda denken zu dürfen, welcher über Malta aus Afrika gebracht worden wäre. Der Name *Μελίτη* kommt aber öfter vor, und es liegt daher wohl näher, an eine griechische Rasse kleiner Schoßhunde zu denken.

er die aus beiden entspringenden Nachkommen wieder fruchtbar sein, da er nur die Hemionoi als unfruchtbar ausnimmt (De gener. anim. II, 7. 118).

Nicht so zahlreich waren ursprünglich bei den Alten die Vögel im Hauswesen vertreten; doch erreichte bei den Römern die Zahl der wenn nicht völlig gezähmten doch gehaltenen eine auch jetzt vielleicht kaum übertroffene Höhe. Bereits erwähnt wurde, daß das Huhn erst später eingeführt geworden sein kann; noch bei Aristophanes heißt es der „persische Vogel“, seinen östlichen Ursprung andeutend. Doch erwähnt bereits Aristoteles edler Zuchthühner mit bunten Farben, leider ohne einzelne Angaben über Form, Größe u. s. f. zu machen. (Hist. anim. VI, 1. 1). Die einzige von ihm benannte Rasse waren die kleinen adriatischen, über deren sonstige Art und Abstammung nichts bekannt ist. Auch damals benutzte man schon den Instinct brütiger Hennen, um ihnen untergelegte Eier anderer Vögel (bei Aristoteles findet sich eine Angabe über Pfaueneier) ausbrüten zu lassen. Die Kampfsucht der Hähne entgieng der Aufmerksamkeit der Alten nicht. Es wird mehrfach erzählt, daß nach den Perserkriegen in Athen Hahnenkämpfe als Volksbelustigungen aufgekommen seien. Außer diesen Hahnenkämpfen hatten die Römer noch Kämpfe von Wachteln und Rebhühnern (s. Plinius, hist. nat. XI, 51. 112)[45].

Berühmt als Hausvogel, bei den Römern heilig gehalten, war auch die Gans, welcher bereits Aristoteles als gezähmten Vogels gedenkt. Die Wohlschmeckerei der Römer brachte schon ziemlich bald das künstliche Fetten der Gänse durch Nudeln auf; fette Gänselebern besonders der rein weißen Gänse waren bereits damals geschätzt. Der Gänsefeder als Schreibwerkzeug gedenkt erst Isidor von Sevilla; doch wird die Benutzung der Feder zu diesem Zwecke damals schon als bekannt erwähnt. Als wilde Gans ist wahrscheinlich die kleine in Heerden lebende Gans des Aristoteles, chenerotes des Plinius anzusehen. Der Chenalopex ist wohl sicher die ägyptische Entengans. Wenn auch

45) Ueber Hahnen- und Wachtelkämpfe bei den Alten s. Beckmann, Beiträge zur Geschichte der Erfindungen 5. Bd. S. 446.

nicht ſtreng hierher gehörig, mag doch die Trappe hier erwähnt werden, da ſie Plinius als verwandt in die Nähe der Gans bringt. Nach Xenophon (Anabaſis I, 5) waren Trappen in den arabiſchen baumloſen Ebenen zahlreich. Die ariſtoteliſchen Angaben über ſie ſind nur dürftig. Ein anderer Hausvogel war ferner die Ente; von beſondern Formen derſelben erwähnt Plinius nur die pontiſchen Enten, jedoch nur, um ihr Blut als Heilmittel anzuführen. Von Tauben kommen bei Ariſtoteles Haustauben als gezähmte Form, Holztauben, Ringel- und Turteltauben vor. Von beſonderen Raſſen oder auffallenden Formen iſt nichts bekannt. Wenn auch nicht als völlig gezähmte Hausvögel erſcheinen doch auf dem Geflügelhof der Alten noch Pfauen und Perlhühner; endlich ſind noch die Schwäne wegen der verſchieden an ſie ſich knüpfenden Sagen und die periodiſch verſchwindenden Störche zu erwähnen.

Nicht unerwähnt darf bleiben, daß die Alten bereits die Jagd mit Falken oder Sperbern und Habichten kannten. Mag das Verfahren hierbei urſprünglich auch nur darin beſtanden haben, daß man (wie es Ariſtoteles Hist. anim. IX, 36. 131.[46]) erzählt) die kleinen Vögel aus Gebüſch und Rohr den anfangs vielleicht nur zufällig in der Nähe kreiſenden Raubvögeln zutrieb, worauf ſie ſich von Angſt getrieben auf die Erde warfen und ſo fangen oder tödten ließen, ſo deutet doch eine Erzählung des Aelian (aus Kteſias) darauf hin, daß in Indien die Abrichtung kleiner Raubvögel, unter denen neben Habicht und Sperber auch Raben und Krähen erſcheinen, zur Jagd auf Haſen, ja ſelbſt Füchſe, planmäßig betrieben wurde.

Ueberſicht der den Alten bekannten Thierformen.

Aus den meiſten Thierclaſſen nun die den Alten bekannten Vertreter auch nur in annähernder Vollſtändigkeit aufzuführen, iſt für jetzt noch nicht möglich; es wäre auch hier der Ort nicht, die Reſultate etwa beſonders auf die Zuſammenſtellung und das Beſtimmen der von den

---

46) Durch dies Citat ſoll übrigens nicht die Aechtheit dieſes 9. Buches behauptet werden, ſ. auch Antigonus Carystius, Histor. mirabil. Cap. XXXIV.

Schriftstellern des Alterthums erwähnten Thiere gerichteter Arbeiten in Ausführlichkeit mitzutheilen. Die Sache hat große Schwierigkeiten. Männer wie Johann Gottlob Schneider, Saxo, welcher als tüchtiger Philolog eingehende naturhistorische Kenntnisse besaß, sind selten; und doch gehört eine innige, nur zum Theil durch das Zusammenarbeiten zweier Individuen zu ersetzende Verbindung jener beiden Eigenschaften nothwendig dazu, die Aufgabe wenigstens befriedigend zu lösen. Der aus einer solchen Untersuchung entspringende Gewinn ist in mehrfachen Beziehungen nicht zu unterschätzen. Es gewinnt nicht bloß die physische Geographie dadurch, daß eine Uebersicht des faunistischen Verhaltens der alten bekannten Erde wenigstens in großen Zügen für mindestens zwei Jahrtausende festgestellt werden könnte; es wäre auch für die Geschichte der Thiere und deren etwaige Wandlungen und Wanderungen von großem Werthe, alle Notizen mit den Thieren, wie und wo sie sich jetzt finden, vergleichen zu können. Vor Allem aber würde selbst die Geschichte der Zoologie bei den Alten einen großen Vortheil aus dem Umstande zu ziehen haben, daß es möglich wäre, das Bild des von den sogenannten classischen Völkern gekannten Thierreichs etwas vollständiger als jetzt übersehen zu können. Freilich würden immer viele Lücken bleiben, theils weil uns die Texte der alten Schriftsteller häufig nur unvollständig oder in dritter Hand erhalten, manche möglicherweise sehr wichtige Schriften, wie die des Appulejus ganz verloren sind, theils und vornehmlich weil gar zu oft nur die Namen ohne irgend welche leitende, oder mit gar zu allgemeinen Bemerkungen gegeben, wie im Ovid, Athenaeus, Ausonius, im Deipnon des Philoxenus u. a., Thiere überhaupt nur beiläufig erwähnt werden, wie im Cassius Dio, Seneca u. a. Besonders interessant müßte es sein, und zwar, wie sich bald zeigen wird, nicht bloß für das Alterthum, sondern ganz vorzüglich für das frühe Mittelalter, die ausführlichen wahren und fabelhaften Angaben, welche sich von Aristoteles einerseits, andrerseits von Ktesias an durch Plinius, Oppian und Aelian[47]) u. a. bis

47) Betreffs der beiden letzten s. den Aufsatz von J. G. Schneider, Ueber Oppian's und Aelian's Verdienste um die Naturgeschichte in: Allerneueste Mannigfaltigkeiten 2. Jahrg. 1783. S. 392.

auf noch ſpätere Zeiten erhalten haben, einzeln rückwärts auf ihren Ausgang und vorwärts auf ihre Verbreitung zu verfolgen. Es würde ſich daraus der Urſprung des ſchon in der früheſten chriſtlichen Zeit (ſchon von Origenes) erwähnten ſogenannten „Phyſiologus“, jedenfalls ein zu didaktiſchen Zwecken zuſammengeſtelltes Büchlein von den Thieren ſicherer erklären laſſen, was um ſo wichtiger wäre, da derſelbe ſpäter vollſtändig oder in Trümmern in den verſchiedenſten Sprachen wiedererſcheint (ſ. unten).

Die geringe Ausdehnung des den Alten bekannten Ländergebietes ſetzte auch der Kenntniß des Formenreichthums der Thiere eine natürliche Grenze. Mögen auch ſchon in ſehr früher Zeit durch die kleinaſiatiſchen Colonien und durch beſtändige Berührung mit Phönicien und Aegypten Nachrichten über aſiatiſche und afrikaniſche Thiere in das griechiſche Volksbewußtſein und die Sprache der Hellenen eingedrungen ſein, immerhin blieben die der poſitiven Grundlage eigener Betrachtung und perſönlicher Erfahrung entbehrenden Erzählungen unſicher und der beſtändigen Ausſchmückung mit fabelhaften Zuthaten ausgeſetzt. Es wurden auch nicht bloß eine Anzahl rein mythiſcher Weſen aus derartigen Nachrichten zuſammengeſetzt, ſondern in einzelnen Fällen wurden irriger Weiſe ſogar fremde Thiere als in Europa vorkommend aufgeführt [48].

---

48) Dies gilt vorzüglich vom Löwen, der nach Herodots Erzählung zwiſchen den Flüſſen Acheloos und Neſtos in Thrakien vorgekommen ſein ſoll. Sundevall (die Thierarten des Ariſtoteles. Stockholm, 1863. S. 47) hat gewiß Recht, wenn er die in der Historia animalium des Ariſtoteles zweimal vorkommende Stelle, worin dieſelbe Oertlichkeit mit Anführung derſelben Flüſſe als europäiſcher Wohnort des Löwen bezeichnet wird (VI, 31. 178 u. VIII, 28. 165) als dem Herodot entnommen annimmt. Plinius, der jene Angabe auch wiederholt, ſagt ausdrücklich: is tradit . . . inter Acheloum etc. leones esse. Nun war zu Homer's Zeit der Wolf das größte in Griechenland einheimiſche Raubthier, trotzdem daß in den Homeriſchen Geſängen der den ioniſchen Griechen aus Vorder-Aſien (Syrien) bekannte Löwe als Sinnbild des Muthes und unbezähmter Kraft häufig vorkommt. Jene Angabe des Herodot, die ſich auf eine kurz nach ſeiner Geburt (480 v. Chr.) vorgefallne, aber erſt viel ſpäter, vielleicht in Thurii am Buſen von Tarent, niedergeſchriebene Begebenheit bezieht, liegt aller Wahrſcheinlichkeit nach eine Verwechſelung entweder ſeitens des Erzählers oder ſchon der dabei betheiligt geweſenen Perſonen oder der Zwiſchenträger, durch die ſie zu Herodot's Kenntniß kam, zu Grunde.

Abgesehen von der Erweiterung geographischer und zoologischer Kenntnisse, welche der sich langsam und allmählich ausbreitende Handel und Verkehr mit sich brachten, sind vorzugsweise die Perserkriege und Alexander's des Großen Zug nach Indien für die ältere, die Ausbreitung des Römerreichs für die spätere Zeit als die Hauptmomente zu betrachten, durch welche unbekannte Stücke der Erdoberfläche der übrigen alten Welt bekannt wurden und, wenn auch nicht im heutigen Sinne durchforscht, doch aufmerksam auf ihre Naturerzeugnisse beobachtet werden konnten. Die rege Verbindung, in welcher aber schon vor dem Ausbruch der zum Untergang der griechischen Selbständigkeit führenden Kämpfe die Hellenen mit dem Orient gestanden hatten, die häufig dahin unternommenen Reisen hatten schon vorher manches über das auch den Griechen als Wunderland erscheinende „Land der Sonne" bekannt werden lassen. Und nicht bloß Süd-Asien war das Ziel der Wanderung gewesen; nicht weniger reizte das von Geheimnissen erfüllte Nilthal, nicht minder auch das mit der Urgeschichte griechischen Seins verwebte Gestade des Pontos.

Was von solchen Nachrichten auf die Nachwelt gekommen ist, trägt nun allerdings den Stempel des nicht ganz Zuverlässigen zu deutlich, als daß es als Quelle für naturgeschichtliche Kenntniß angesehen werden könnte. Man wollte eben keine wissenschaftlichen Darstellungen geben, sondern flocht Schilderungen von Menschen und Thieren der Erzählung mehr zufällig ein. Der Werth der einzelnen hier in Betracht kommenden Schriftsteller ist nun zwar ein verschiedener: Herodot wird im Ganzen mehr Vertrauen erwecken als Ktesias und Megasthenes. Doch dürfen alle drei nicht unterschätzt werden. Brauchbare zoologische (und wie gleich gezeigt werden soll, anthropologische) Angaben sind freilich nicht bei ihnen zu suchen. Dagegen findet sich bei ihnen manches, was auf ihre Zeit, und zwar nicht bloß culturgeschichtlich, Licht wirft. Und Ktesias ist besonders deshalb wichtig, als, wie A. W. von Schlegel treffend sagt[49], „sein Buch über Indien die große Schatz-

49) s. dessen Aufsatz: Zur Geschichte des Elefanten in seiner Indischen Bibliothek Bd. 1. 1823. S. 149.

kammer für alle folgenden Fabelkreiſe geworden iſt". Charakteriſtiſch für das naturgeſchichtliche Urtheil jener Zeiten iſt, daß Angaben, welche Ariſtoteles mit Recht bezweifelt oder geradezu widerlegt hatte, ohne Bedenken von Plinius, Aelian, und was für die Entwickelung der zoologiſchen Vorbegriffe im Mittelalter von Einfluß iſt, von dem Ordner des „Phyſiologus" wieder aufgetiſcht werden, zuweilen mit Uebertragung der von einem Thier erzählten Geſchichte auf ein ganz anderes.

Plinius, Aelian, Athenaeus und andere ſpätere Schriftſteller hätten nun aber außer den genannten älteren litterariſchen Quellen noch andere Mittel haben können, ihre Thierkenntniß wiſſenſchaftlich zu erweitern, wenn ſie dieſelben fruchtbringend benutzen zu können in der Lage geweſen wären. Einmal iſt zu bemerken, daß mit der Ausdehnung der römiſchen Herrſchaft die officielle Sendung oder die Reiſen gebildeter Römer Hand in Hand giengen und zwar in alle Theile der damals bekannten Welt, welche nun faſt ganz Europa, Weſt- und Süd-Aſien bis nach Hinter-Indien, Africa von dem Atlas bis zu den „Quellen" des Nils umfaßt. Hierdurch kamen doch ſicher zahlreiche und wohl auch oft beſtätigte Nachrichten in Rom zuſammen. Dann aber trug vor Allem der ſteigende Luxus ſowohl der Mahlzeiten als der öffentlichen Feſte und Spiele, Thierkämpfe u. ſ. f. dazu bei, Gelegenheit zur ſorgfältigen und verhältnißmäßig bequemen Beobachtung lebender Thiere, ſowie zur Zergliederung der ja oft maſſenhaft getödteten reichlich darzubieten. Wie wenig aber dieſe Gelegenheit benutzt worden iſt und warum man das Material, was kaum je wieder in ſolcher Fülle zuſammengebracht worden iſt, unbenutzt gelaſſen hat, wird ſpäter zu erörtern ſein.

Auch Ariſtoteles wollte in ſeiner Thiergeſchichte keine vollzählige Beſchreibung der ihm bekannten Thiere geben. Eine Angabe über die Zahl der von ihm erwähnten Thiere hat daher nur eine relative Bedeutung. Im Ganzen kommen etwas über fünfhundert Thiere in ſeinen Schriften vor, von denen indeß nicht alle mit gleicher Ausführlichkeit geſchildert, daher auch nicht alle wiederzuerkennen ſind. Der hauptſächlichſte Zuwachs, welchen die Thierkenntniß von Ariſtoteles bis zum Ausgang des Alterthums erfuhr, betrifft die Wirbelthiere. Dieſe konnten

wegen ihrer durchgängig bedeutenderen Größe leichter beobachtet werden, fielen daher auch den Cultur- wie Naturvölkern im Ganzen mehr auf. Dann aber boten zumal hier die Möglichkeit, die Thiere lebend von einem Ort zum andern zu bringen, sowie ihre ausgedehntere Benutzung als Nahrungsmittel (man denke nur an Fische) der nach immer neuen Sinnesreizen lüsternen römischen Welt Beweggründe dar, noch nicht Dagewesenes herbeizuschaffen.

Wie oben bei Erwähnung der Hausthiere soll auch hier nur das Wichtigste hervorgehoben werden. Die Reihe beginnt am füglichsten der Mensch. Während bei Aristoteles keiner besondern Rasse Erwähnung geschieht (da die Stelle im achten Buche der Thiergeschichte, wo von den Pygmäen gesprochen wird, sicher unecht ist), kommen schon im Herodot Beschreibungen verschiedener Völker vor. Wahrheit und Dichtung wechseln hier mit einander ab. Die Schilderung der einzelnen skythischen Stämme, wie der Borysthenіden, Kallipiden, Alapen, Olbiopoliten u. s. w., der aus einer Mischung von Hellenen mit den Amazonen hervorgegangenen Sauromaten, ist ebenso wie die der libyschen Adyrmachiden, Giligammen, Asbysten u. a. nicht scharf genug, um in ihnen mit Sicherheit den Ausdruck besonderer Rasseneigenthümlichkeiten finden zu können. Bei Erwähnung der Neuren, einer gleichfalls skythischen Nation, wird der Sage von der Verwandlung der Menschen in Wölfe gedacht, und diese Mittheilung ist vielleicht die älteste Notiz über Wehrwölfe. Die Budinen werden als blond und blauäugig hervorgehoben. Als nicht skythisch werden die Androphagen, Menschenfresser bezeichnet. So weit bewegt sich die Erzählung in den Grenzen der Wahrscheinlichkeit. Entweder mythische Entstellungen oder lügenhafte Berichte liegen aber den Nachrichten zu Grunde, welche Herodot von den Argippäern, welche von Geburt an kahlköpfig sein sollen, den einäugigen Arimaspen, welche in Inner-Asien mit den Greifen das Gold behüten sollen, von den Hundsköpfen und den die Augen auf der Brust tragenden Ohneköpfen vorbringt. Von den letzteren bemerkt Herodot übrigens selbst, daß sie von den Libyern so geschildert würden, und setzt hinzu: „noch andere Thiere, welche nicht erlogen sind", so daß er doch kritische Bedenken bei der Wiederholung jener Angaben

hatte[50]). Zu den Hundsköpfen und Kopflosen, welche aber von Libyen, dem einen Wunderlande, in das andere, Indien, versetzt werden, fügt Ktesias noch die auf Kranichen reitenden Pygmäen, „die einbeinigen behenden Läufer, die Plattfüße, die sich auf den Rücken legten und die Beine emporstreckten, um ihre großen Füße als Sonnenschirme zu gebrauchen, und vieles andere, was nachher theilweise in den falschen Kallisthenes, in die Legende vom heiligen Brandanus, in die Reise des Sindbad und Maundeville, und bei uns in die Abenteuer des Herzog Ernst übergegangen ist“[51]). Aehnliche Fabeln wiederholt auch Megasthenes.

Schwer ist es, derartige Fabeln auf ihren Ursprung zurückzuführen, noch schwerer vielleicht, zu entscheiden, ob dabei absichtlich Ungeheuerlichkeiten erzählt oder bestimmte Naturerscheinungen flüchtig oder unrichtig beobachtet und leichtsinnig weiter erzählt worden sind. Die erst genannte Aufgabe dürfte dadurch um ein Kleines ihrer Lösung genähert werden, daß sich Momente ergeben, welche auf einen asiatischen Ursprung hinweisen. In dem chinesischen Chan-haï-king, dem zwar apokryphen, aber doch in die ersten Jahrhunderte unserer Zeitrechnung zurückzuverlegenden „Buche der Berge und Meere“, werden Dämonen geschildert und abgebildet, welche sogar in vielen Einzelheiten an die Fabelthiere und fabelhaften Menschen des Ktesias erinnern[52]). Und was den zweiten Umstand betrifft, so hat man von verschiedenen Seiten her versucht, jene Wunderformen auf bestimmte, der Uebertreibung oder falschen Deutung unterlegenen Erscheinungen zurückzuführen[53]). Doch ist nicht zu leugnen, daß bei manchen dieser Ungeheuer eine Erklärung wohl unmöglich, dagegen die Annahme wohl erlaubt sein dürfte, die Einbildungskraft habe hier eine größere Thätigkeit entwickelt,

---

50) Herodot, IV. Buch, Cap. 191. vgl. auch Cap. 17—27, 103—110. und III. Buch, Cap. 116. und andere Stellen.

51) A. W. von Schlegel a. a. O. S. 149. s. auch Lassen, Indische Alterthumskunde 2. Bd. S. 651.

52) Bazin, aîné, Du Chan-haï-king, cosmographie fabuleuse attribuée au grand Yu in: Journ. asiat. 3. Sér. T. 8. 1839. p. 337—382.

53) So z. B. H. H. Wilson, Notes on the Indica of Ctesias. Oxford (Ashmolean Soc.) 1836.

als nach den empfangenen Sinneseindrücken der Erzähler hätte vorausgesetzt werden können.

Unter den Nachfolgern des Ktesias findet sich kaum einer, welcher sich in seinen Schilderungen verschiedener Menschenstämme ganz von den Uebertreibungen, welche naturgemäß die oberflächlichen Beobachtungen zu ergänzen bestimmt waren, hätte frei machen können. Doch gewinnt es den Anschein, als ob doch im Allgemeinen eine etwas nüchternere Anschauung allmählich Platz gegriffen hätte. So sind die Ichthyophagen, Chelonophagen und andere Völker, welche Agatharchides erwähnt, wohl nur deshalb nicht weiter zu bestimmen, als bei dem Mangel treffender Gesichtspunkte die Schilderung sich nur auf einzelne Aeußerlichkeiten erstreckt. Ob dagegen die Hylophagen, welche völlig nackt auf Bäumen wohnen, sich auf diesen behend bewegen und von den saftigen Trieben und Blättern derselben ernähren, Affen oder eine wunderbare Menschenrasse darstellen, ist nicht auszumachen. Schon Herodot versucht, aus physiognomischen und culturhistorischen Momenten die Zusammengehörigkeit einzelner Völker zu begründen; eine naturgeschichtliche Betrachtung des Menschen war aber den Alten fremd. Plinius wiederholt noch die Erzählungen aus Ktesias, Megasthenes, Artemidoros u. a.; aber ohne Bedenken hält er die Wundermenschen für Naturspiele [54]). Dagegen kommen bei Arrian Schilderungen der Neger vor; auch bemerkt er, die Indier seien den Aethiopiern ähnlich. Albinos in Indien erwähnt schon Ktesias; Neger-Albinos schildert Philostratos in seiner Lebensbeschreibung des Apollonios von Tyana; sein Bericht ist aber sicher wie das Meiste derartiger Merkwürdigkeiten aus älteren Quellen entnommen.

Von Affen kannten die Alten Paviane, Makaken, lang- und kurzschwänzige Arten, und Cerkopitheken. Daß sie von den jetzt sogenannten Anthropomorphen keine Form gesehen, wenigstens nicht be-

---

54) Hist. natur. VII, 2. 2. Haec atque talia ex hominum genere ludibria sibi, nobis miracula, ingeniosa fecit natura. Selbst Antigonus Karystius hatte dem Ktesias gegenüber mehr Kritik, wenn er nach Anführung einer Erzählung desselben in bezeichnender Weise noch hinzufügt: „διὰ δὲ τὸ αὐτὸν πολλὰ ψεύδεσθαι, παρελείπομεν τὴν ἐκλογήν".

ſchrieben und noch weniger zergliedert haben, iſt ſicher. Galen's Affe war nicht der Orang-Utang, wie eine Zeitlang geglaubt wurde[55]. Fledermäuſe beſchreibt ſchon Ariſtoteles; einzelne Formen ſind nicht zu unterſcheiden. Inſektenfreſſer waren bekannt; Maulwurf (wahrſcheinlich nur die ſüdeuropäiſche Form), Igel und vielleicht Spitzmaus. Die Nagethiere boten im Haſen, der Maus und Ratte, dem Siebenſchläfer, Biber u. a. Vertreter dar. Die Zahl der gekannten Nager nahm verhältnißmäßig am geringſten zu[56]. Für eine Kenntniß von Halbaffen im Alterthume fehlt jede Notiz. Die Carnivoren mußten zu den römiſchen Thierkämpfen den bedeutendſten Beitrag liefern. Schon früher erwähnt Megaſthenes den Tiger; den erſten in Rom zeigte Pompejus[57]. Aelian erzählt, daß die Indier Löwen zur Jagd abrichten. Dies iſt vermuthlich der Gueparb. Coelius beſtellt bei Cicero, als dieſer Proconſul in Cilicien war, Panther. Im Jahre 168 v. Chr. kämpften große afrikaniſche Katzenarten, Panther, Leoparden, und vermuthlich auch Hyänen unter dem Conſulate von Scipio Naſica und Lentulus. Löwen erſchienen im Kampfe zuerſt 185 v. Chr. in Rom. Eine neue Fangart derſelben kam unter Kaiſer Claudius auf. Der „Lynx" der Alten iſt ſicher der Caracal; der Luchs erſchien zuerſt unter Pompejus in Rom[58]. Nimmt man Katze, Viverre, Herpeſtes, Marder, Fuchs, Wolf, Hund (wilde Hunde kamen aus Schottland),

55) Die Chineſen ſollen aus Affenblut purpurne Färbſtoffe bereitet haben. ſ. Erasm. Francisci, Oſt- und Weſtindiſcher Luſtgarten. S. 390.

56) Die Martichora des Kteſias wird zuweilen mit dem Stachelſchweine in Verbindung gebracht; doch können nur ganz einzelne Züge zu jenem abenteuerlichen Bilde verwendet worden ſein.

57) Schon der König Seleukos ſoll den Athenern einen Tiger als Geſchenk geſchickt haben, der bei Athenaeus XIII, Ausg. von Schweighäuſer, 5. Bd. S. 133 erwähnt wird. — In Bezug auf die in den Thierkämpfen erſchienenen Thiere ſ. beſonders Mongez, Mém. sur les animaux promenés ou tués dans les cirques. in: Mém. de l'Instit. Acad. d. Inscript. T. X. 1833. p. 360—460; und hieran ſich anlehnend: Friedländer, Darſtellung aus der Sittengeſchichte Roms 2. Thl. (1. Ausgabe) S. 332.

58) Die von Aubert und Wimmer (Thierkunde S. 72) zu λύγξ angezogene Stelle aus Plinius (VIII, 19. 28) bezieht ſich gar nicht auf den lynx des Plinius, ſondern auf ein Thier, was er chama oder chaus, die Gallier rufius nennen, unſern Luchs, den er weiterhin (VIII, 22. 34) lupus cervarius nennt.

Bären und Dachse hinzu, so sind die hauptsächlichsten Gruppen der Fleischfresser vertreten[59]), ebenso wie es auch die Robben waren. Von Elefanten wurde zunächst der indische bekannt; auf ihn allein beziehen sich die Angaben des Aristoteles. Zur Römerzeit kamen durch die Karthager afrikanische nach Italien. Die römischen Soldaten sahen die ersten Elefanten 286 v. Chr. in Lukanien (daher boves lucani) in Pyrrhus' Heer; 274 v. Chr. hatte Curius Dentatus Elefanten vor seinen Triumphwagen gespannt. Ihre Zähmung und Abrichtung zu Kunststücken erwähnt schon Plinius. Abbildungen sind häufig, auch vom afrikanischen. Ein Hippopotamus kam 58 v. Chr. nach Rom; frühere Erwähnungen der Nilpferde sind unsicher. Ammianus Marcellinus sagt aber bereits (4. Jahrhundert nach Chr.), daß sie nicht mehr unterhalb der Katarakten des Nils vorkommen; und Arrian hebt hervor, daß sie in Indien fehlen. Ein Rhinoceros beschreibt Agatharchides (71. Cap. der Ausgabe der Geogr. min. von C. Müller), das zweihörnige zuerst Pausanias. Es kommt auf Münzen des Domitian vor; aber schon Ptolemaeus Philadelphus hatte den Alexandrinern ein Nashorn gezeigt. Ueber die Einhufer ist das früher Angeführte zu vergleichen. Das Zebra (?hippotigris) kam unter Caracalla nach Rom. Außer den Hausschweinen kannte man das Wildschwein und wie bereits erwähnt den Babyrussa. Des in der Bibel vorkommenden Klippdachses („Saphan", nach Luther Kaninchen) geschieht bei den classischen Völkern keine Erwähnung. Von Wiederkäuern waren, außer den hierhergehörigen Hausthieren[60]) und deren näheren Verwandten, Hirsch, Reh, Dammhirsch, Elenn (Plinius, Pausanias), Rennthier und mehrere Antilopenarten bekannt. Vom Schelch kommt nichts bei den Alten vor. Die Giraffe beschreibt Agatharchides (72. Cap.); Ptolemaeus Philadelphus brachte sie nach Alexandrien. In Rom erschien sie unter

---

59) Zu ihnen gehören wohl auch die μύρμηκες des Herodot u. A., welche in Indien Gold graben. Sie werden größer als die Füchse geschildert, auch wird ihrer Felle gedacht. Schon Nearchus sagt aber, daß sie sich Höhlen graben und dabei zufällig Gold aufwühlen (s. Arrian, Hist. Ind.). Vergl. auch Graf Veltheim, Von den goldgrabenden Ameisen und Greifen. Helmstädt, 1799.

60) Die von Thessaliern erfundenen Stierkämpfe führte Caesar in Rom ein.

Caesar (diversum confusa genus panthera camelo, sagt Horaz von ihr). Alte Abbildungen derselben finden sich öfter, so z. B. auf einem antiken Mosaik (allerdings wenigstens wohl nachhadrianisch) und einem Sarkophag mit dem indischen Triumph des Bacchus[61]). Der Kamele wurde bereits früher gedacht. Von Walthieren waren Delphin, Tümmler, und die Existenz von Bartenwalen bekannt. Die colossalen Knochen, welche M. Aemilius Scaurus 83 n. Chr. zur Schau brachte, waren vielleicht die eines großen gestrandeten Wales. Walartige Thiere in Indien erwähnt Arrian; Plinius gedenkt der Platanista als im Ganges vorkommend, mit Rüssel und Schwanz des Delphins.

Ungleich schwerer als in Bezug auf die Säugethiere ist es, eine kurze Uebersicht der Formen zu geben, welche den Völkern des Alterthums aus den übrigen Wirbelthierklassen bekannt waren. Zweck dieser Zusammenstellung ist indeß nicht eine vollständige Aufzählung der etwa wiedererkennbaren Arten, sondern ein Hinweis auf den ungefähren Umfang der Formkenntniß der Alten. Es wird daher das Folgende genügen. Was die Vögel betrifft, so führt schon Aristoteles Papageyen als indische Vögel an; ähnlich Arrian; doch waren auch aus Afrika solche bekannt. Außer dem Kuckuck, dessen Gewohnheit seine Eier in fremde Nester zu legen der Aufmerksamkeit der Alten nicht entgangen war, werden noch aus der Ordnung der Kuckucksartigen Eisvögel[62]), Bienenfresser und der Wiedehopf mehr oder weniger ausführlich geschildert. Die Ordnung der Spechte kannte man

61) Das pränestiner Mosaik abgebildet von Barthélemy in: Mém. de l'Acad. d. Inscr. T. XXX, 1760. p. 334; auch auf einem Wandgemälde eines Columbarium der Villa Panfili. s. O. Jahn, in: Abhandlg. d. K. Bayer. Akad. Philos. hist. Kl. Bd. 8. 1858. Taf. I. Fig. 1.; ferner auf Münzen, und zwar vorchristlichen der Cyrenaika (s. Liebe, Gotha numm. S. 393), wo Cavedoni, der das Thier für eine Giraffe hält, jedenfalls Recht hat gegen Liebe und Eckhel, und auf alexandrinischen aus Antoninus Pius' Zeit. Wegen des Sarkophags s. Bullet. dell' istit. arch. 1858. p. 40; ferner ebend. p. 125.

62) Nach der oben angeführten Stelle des Alkman (Anm. 16. S. 19) wird es wahrscheinlich, daß Antigonus Carystius Recht hat, wenn er den κήρυλος als Männchen von ἀλκύων bezeichnet. Im Aristoteles kommt er nur einmal vor (Hist. anim. VIII, 3. 47).

in mehreren Arten echter Spechte sowie im Wendehals. Aus der Ordnung der Makrochiren lassen sich Ziegenmelker und Segler mit Sicherheit wiedererkennen; in Bezug auf letztere bestand eine ähnliche Verwechselung mit den Schwalben, wie sie bis auf die neueste Zeit geherrscht hat. In beträchtlicher Anzahl erscheinen die Sperlingsartigen, und zwar sowohl Schreier als Sänger. Sperlinge, Meisen, Bachstelzen, Drosseln, Nachtigall, Lerche, Schwalben, Pirol waren bekannte Repräsentanten dieser formenreichen Gruppe. Die Rücksichtslosigkeit römischer Wohlschmecker brachte schon in der alten Zeit, wie leider noch heute in ganz Italien, den durch oder nach Süd-Europa ziehenden Vögeln reichlichen Tod. Man liest von Gerichten auf römischen Tafeln, welche in nichts den ausgesuchten Gaumenreizen neuerer Zeiten nachstehen. Nachtigallen wurden ihres Gesanges wegen gehalten; Drosseln wurden gemästet. Von rabenartigen Passerinen werden angeführt: Eichelheher, Raben und Krähen. Unter den Raubvögeln unterschied man Geier, Adler, Falken und Eulen; die Bestimmung einzelner Formen ist nicht ganz leicht; doch dürfte eine Vergleichung verschiedener Schriftsteller noch weiter führen als zu dem bis jetzt Ermittelten. Eines gezähmten und vielleicht abgerichteten Adlers, der einen Knaben mit seinen Fängen in die Luft erhob, gedenkt Martialis an zwei Stellen. Der Tauben, sowie des Haushuhns, der Wachteln und Rebhühner wurde bereits gedacht. Fasanen waren bekannt; die Meleagris der Alten war das Perlhuhn. Strauße spielten in den römischen Thierkämpfen eine große Rolle. Interessant ist eine Angabe Herodian's, nach welcher Strauße, denen Commodus im Circus die Köpfe abgeschlagen hatte, noch nachher eine Strecke weit gelaufen seien, als ob nichts vorgefallen sei[63]. Von Wadvögeln werden außer den erwähnten und dem Storch noch Reiher, Löffelreiher, Ibis, Rohrdommel, und Kraniche angeführt. Letztere wurden nach Cassius Dio zu Kämpfen gegen einander abgerichtet. Schnepfen und mehrere Verwandte waren gleichfalls bekannt. Die Ordnungen der Schwimmvögel waren

63) *προϊέναι δέ ποι τὸ σῶμα τῆς κεφαλῆς ἀφῃρημένης οὐδὲν ἄλογον*, sagt Aristoteles, de partibus III, 10. 673a.

durch mehrere Formen vertreten. Ob der Flamingo, deſſen Junge Plinius nach dem Apicius als Leckerbiſſen rühmt, ſchon dem Ariſtoteles bekannt war, iſt zweifelhaft. Dagegen waren außer den früher angeführten Schwänen, Gänſen und Enten noch der Pelikan, Scharben, Taucher und Möven bekannt.

Am dürftigſten iſt bei den alten Schriftſtellern im Verhältniſſe zu den übrigen Wirbelthieren die Bekanntſchaft mit Reptilien und Amphibien vertreten. Man kannte zwar See-, Land- und Süßwaſſerſchildkröten, aber nur in einzelnen nicht ſcharf beſtimmten Formen. Nil-Crocodile kamen ſogar nach Rom in den Circus. Daß ſie gezähmt worden ſind, beweiſen die in verſchiedenen ägyptiſchen Städten gehaltenen und verehrten Crocodile; ſelbſt aus ſpäterer Zeit wird manches erzählt, ſo daß Firmus in Alexandrien (272 n. Chr.) nach der Erzählung des Vopiscus unter einer Anzahl von Crocodilen herumgeſchwommen ſei, daß in Arſinoë die Prieſter die Crocodile wenigſtens fütterten (4. Jahrhundert). Crocodilartige Thiere aus Indien erwähnt bereits Arrian, eine Angabe, welche ſpäter erſt von den arabiſchen Geographen wiederholt wurde. Von Schlangen ſind die gekannten europäiſchen Arten ſchwer mit Sicherheit zu beſtimmen. Außer der ſüdeuropäiſchen kannte man die ägyptiſche Schild-Viper und wahrſcheinlich noch ein Paar indiſche, zum Theil giftige Schlangen[64]. Unter Auguſtus wurde eine coloſſale Schlange im Circus gezeigt (? Python). Kleine Eidechſenformen, Stellionen[65], das Chamaeleon und einige andere ſchwer zu deutende Arten repräſentiren die Saurier. Von Amphibien wurde der jedenfalls geſehene und beobachtete Salamander mit vielen fabelhaften Uebertreibungen geſchildert. Außer ihm kannte man kaum eine andere geſchwänzte Form. Fröſche und Kröten waren dagegen wohlbekannt.

64) Eine Anzahl von Schlangen, welche indeß nur dem Namen nach angeführt werden, erwähnt Andromachus, Leibarzt des Kaiſers Nero, in ſeinem berühmten Therial: θηριακὴ δι' ἐχιδνῶν.

65) Apollonius Dyskolos citirt (Hist. mirab. 39) aus Ariſtoteles (ἐν ταῖς ἐκλογαῖς τῶν Ἀνατομῶν) eine Stelle, wo letzterer erzählt, in Paphos ſei eine Schlange mit zwei Füßen, denen des Landcrocodils (Stellio) ähnlich, geſehen worden. Ob hier eine unvollſtändige Beobachtung einer Skinkoiden-Form zu Grunde liegt?

Zahlreich war die Reihe der Fische, welche allmählich bekannt wurden. Es trug zur näheren Bekanntschaft mit ihnen wohl ebenso die Feinschmeckerei der Römer als später die seit dem Aufkommen der christlichen Fasten ihnen besonders als Fastenspeise zugewandte Aufmerksamkeit nicht wenig bei. Wird aber die Zahl der angeführten Arten immer größer, so wächst mit ihr die Schwierigkeit, sie einigermaßen mit Sicherheit wiederzuerkennen. Nirgends so häufig wie hier kommen Listen bloßer Namen[66]) vor, höchstens mit ganz allgemeinen, nichtssagenden und dadurch leicht irreführenden, zur Ausschmückung beigegebenen Zusätzen. Am lohnendsten würde es hier noch sein, nach und nach einzelne geographisch begrenzte Gebiete sorgfältig zu durchforschen, wobei die mönchische bis in frühe Jahrhunderte hinabreichende Ueberlieferung als Hülfsmittel benutzt werden muß. Ueber einzelne Namen geben dann Glossen gute Auskunft oder wenigstens sicherere Anhaltepunkte als Urtheile über Geschmack, Nutzen oder Schaden[67]). — Haifische sowohl als Rochen kommen vielfach bei den Classikern vor und zwar in mehreren Arten, von denen einige, durch auffallende Eigenthümlichkeiten charakterisirt, sicher wiedererkannt werden können.

66) So z. B. in dem Fragmente περὶ ἰχθύων des Marcellus Sidites, in der Mosella des Ausonius u. a.

67) Um unter vielen Beispielen falscher Deutungen nur eines anzuführen, soll auf Ausonius, Mosella, verwiesen werden. Dort heißt es V. 89: et nullo spinae nociturus acumine Redo. Böcking erklärt dies als „grätenlos“, und darauf hin suchen Schäfer (in der Moselfauna) und Florencourt (Jahrbücher d. Rheinl. V. u. VI. S. 202) den Redo unter deu Knorpelfischen, etwa Neunauge oder Pricke. Nun weist schon Forcellini auf eine Stelle in den Halientica des Ovid (?) hin, wo es V. 128 heißt: et spina nocuus non Gobius ulla. Gobius ist aber ein bekannter Grätenfisch. Ferner sagt Plinius vom Araneus, einem nicht näher zu bestimmenden Seethier, (nach Cuvier der Fisch Trachinus vipera): spinae in dorso aculeo noxius (IX, 48. 72). Es kann daher in der Stelle des Ausonius das „spinae acumine nullo“ nur heißen: „ohne Rückenstachel“. Es übersetzt aber nun weiter eine althochdeutsche Glosse (11. Jahrhundert, Haupt, Zeitschr. f. deutsch. Alterth. Bd. 9. S. 392) redo mit munewa. Für muniwa gibt schon Graff die Form munwa. Dieser mittelrhein. Name, der auch in der Physica der h. Hildegard vorkommt, wird von Nau (Oekon. Naturgesch. d. Fische um Mainz. 1787) in der Form „Mulbe“ einem Cyprinoiden beigelegt, der in dem ganzen Flußgebiet des Rheins gefunden wird, dem C. aspius. Hiernach ist es mindestens nicht unwahrscheinlich, daß Redo dieser Fisch, dagegen sicher, daß es kein Knorpelfisch ist.

Elektriſche Rochen kennt Ariſtoteles aus dem mittelländiſchen, Megaſthenes (bei Aelian) aus dem indiſchen Meere. Von Ganoiden waren vermuthlich ein Paar Störarten bekannt. Hier gehen aber bereits im Alterthume (wie ſpäter im Mittelalter) die Namen ſehr durcheinander. Anthias und Elops bei Ariſtoteles, das dem lateiniſchen nachgebildete Akkipeſios des Athenaeus, esox, silurus und acipenser des Plinius, welcher als Synonym noch elops beibringt, ſind wahrſcheinlich Namen für verſchiedene Arten von Stören, von denen der Sterlet am geſchätzteſten war[68]. Cycloſtomen ſcheinen die Alten nicht gekannt zu haben. Dagegen ſind Knochenfiſche ſehr zahlreich vertreten bei den Schriftſtellern des Alterthums. Erwähnt mögen nur werden: Wels (glanis), Hecht (lucius und lupus), Karpfen, Weißfiſche, Barben, Barſche, Aale, Muränen, Lachſe, Lachsforellen, Forellen und andere Salmoniden aus dem Süßwaſſer, Thunfiſche, Makrelen, Serranus, Häring, Sardelle und viele andere aus dem Meere, welche einzeln zu bezeichnen nur mit kritiſcher Ausführlichkeit möglich, aber hier nicht am Orte wäre. Der Neſtbau einzelner Fiſche war beobachtet worden[69]. Auch war bekannt, daß einzelne Fiſche Laute von ſich geben[70]. Fiſchbehälter dienten, wie heute meiſt, nur Küchenzwecken.

Unter den Mollusken waren ſicher die Cephalopoden am beſten gekannt, von denen allein ſchon Ariſtoteles die wichtigſten Gattungen unterſchied und deren Lebensweiſe gut kannte. Ja, nach einer Stelle der Thiergeſchichte (IV, 1. 15) könnte man faſt meinen, er habe den echten Nautilus geſehen. Auffallend wenig wird von den Schnecken mitgetheilt. Obſchon einige Namen erwähnt werden und zwar zum Theil ſolche, welche jetzt in die wiſſenſchaftliche Nomenclatur aufgenommen ſind, läßt ſich doch nur über wenige etwas Beſtimmtes ſagen. Selbſt die ſo

---

68) Es iſt hiernach ſprachlich nicht unmöglich, daß, wie Florencourt aus andern Gründen vermuthet, Auſonius unter Silurus den Stör verſtanden, aber in Folge einer Verwechſelung den Wels beſchrieben habe, ſchon durch die Worte: „velut actaeo perducta tergora olivo", V. 135.

69) Ovid, Halieut. V. 122: „atque avium dulces nidos imitata sub undis."

70) vergl. den Aufſatz von Joh. Müller, über die Fiſche, welche Töne von ſich geben, in ſeinem Archiv, 1857. S. 249, wo die Beobachtungen der Alten kritiſch zuſammengeſtellt ſind.

vielfach besprochene Purpurschnecke ist nicht mit Sicherheit ermittelt; doch neigen sich jetzt wohl die Meisten der Ansicht zu, daß es Murex brandaris oder trunculus sei; es können indeß auch Purpura-Arten in Betracht kommen, vielleicht auch Buccinum. Von Muscheln kannten die Alten wohl die Miesmuschel, den Pecten, Pinna, Solen, die Perlmuschel, die Auster; letztere wurde gepflegt in Austernbehältern. Von Tunicaten findet sich nur bei Aristoteles eine die Gruppe überhaupt (besonders die Ascidien) kennzeichnende Schilderung. Spätere schweigen völlig über sie.

Die Kenntniß der Arthropoden war schon durch die verhältnißmäßige Kleinheit der auf dem Lande lebenden, also zugänglicheren Formen sehr beschränkt. Finden sich auch Bemerkungen über Insecten, so sind es meist nur mehr oder weniger allgemein gehaltene Angaben und über auffallendere Formen. Leuchtkäfer, Holzwürmer, Scarabäen, Cetonien, Hirschkäfer vertreten die Ordnung der Käfer. Unter den Hymenopteren war die Biene ihrem Haushalte nach leidlich bekannt; doch wurde wie bis in neuere Zeiten herab das Geschlecht der verschiedenen Individuenformen verwechselt. Aehnlich wird das Leben der geselligen Wespen geschildert. Schmetterlinge waren den Alten wohl im Allgemeinen aufgefallen; auch findet sich ihre Verwandlung erwähnt; specielle Formen sind indeß nicht wiederzuerkennen. Höchstens könnte man bei Aristoteles auf Kenntniß der Geometra-Larven schließen. Vom Seidenwurm, dessen Gespinst zu Alexander des Großen Zeiten als von einer Raupe herstammend bekannt wurde, waren vielleicht schon früher Notizen von China aus durch Central-Asien westwärts gedrungen. Nach den Iranischen Ländern wurde er noch später, frühestens in der letzten Zeit der Sassaniden gebracht[71]. Aristoteles theilt sicher nur unvollständige ihm berichtete Angaben über ihn mit. Es beschränkt sich überhaupt, wie es scheint, die Kenntniß der Alten von diesem Thiere fast nur darauf, daß es ein Insect sei, welches den Cocon liefere. Die Form desselben aber, ebenso wie die Reihenfolge der einzelnen Stände ist ihnen kaum ganz klar geworden. Heuschrecken,

---

71) s. Lassen, Indische Alterthumskunde. 1. Bd. 2. Aufl. S. 372. 369.

Grillen, Wanzen, Cicaden (Anakreon!), Fliegen vertreten andere Insectenordnungen. Daß Läuse und Flöhe bekannt waren, wurde bereits erwähnt. Zu ersteren rechnete man auch die Schmarotzer der Fische, von denen aber keine einzelnen Formen unterschieden werden. Auch das Lackinsect war schon früh von Indien nach dem Westen verbreitet worden. Spinnen, Phalangien, Skorpione, auch der kleine Bücherskorpion finden sich erwähnt. Tausendfüße waren in mehreren Formen bekannt. Weniger zahlreich sind die angeführten Formen von Krustern, unter denen Hummer, Flußkrebs, Langusten, Squillen, mehrere Krabben hervortreten. Von den selbstverständlich noch nicht hierher gerechneten Rankenfüßlern werden Meereicheln, Balanen, erwähnt. Die Aristotelischen Lepaden sind Napfschnecken, Patellen.

Ganz gering ist die Kenntniß der Alten von den Würmern gewesen. Außer den Erdwürmern finden sich nur Angaben (zweifelhaft über Meerwürmer und) über schmarotzende Band- und Rundwürmer. Die Echinodermen sind im Thierschatze der Alten durch Holothurien, Seeigel und Seesterne vertreten; doch war das, was man von ihnen wußte, zu unbedeutend, als daß es hätte zur Unterscheidung bestimmter Formen verwendet werden können. Von Actinien und Medusen kann man kaum mehr sagen, als daß einzelne Formen derselben Aristoteles aufgefallen sind und ihn veranlaßt haben, sie sich einmal anzusehen; in Bezug auf die Medusen ist dies sogar noch zweifelhaft. Die Koralle kannte man wohl, war aber über ihre Natur nicht klar (tempore durescit, mollis fuit herba sub undis. Ovid.). Auf die zweifelhafte Stellung der Schwämme, von denen einzelne Formen angeführt werden, wird zwar hingewiesen; indeß natürlich ohne dieser Frage die Bedeutung beizulegen, welche sie sachlich und formal in neuerer Zeit erhalten hat.

Nach dieser flüchtigen Musterung der Formen, aus welchen sich das Bild des Thierreichs bei den Alten zusammenstellte, bleibt nur noch übrig, daran zu erinnern, daß trotz der Kritik, welche Aristoteles (freilich auch nur er) falschen oder geradezu fabelhaften Erzählungen entgegengehalten hatte, derartige Ausschmückungen sonst vielleicht zu nüchtern erscheinender Berichte sich lebendig erhielten und durch das ganze Alter-

thum bis in das Mittelalter hineinreichten. Knüpft sich die Geschichte einer Wissenschaft, deren Objecte nicht erst durch künstlich angestellte Versuche und durch speculative Operationen zu entdecken sind, zu einem guten Theil an die allmähliche Aufklärung früher herrschender Irrthümer, so kann eine in's Einzelne gehende Aufzählung solcher hier um so mehr unterlassen werden, als die Besprechung der mittelalterlichen Quellen zur Geschichte der Zoologie ebenso wie die Geschichte der Kenntniß einzelner Klassen mehrfach Gelegenheit bieten wird, auf die äußerst langsam erfolgende Beseitigung derartiger in's Volksbewußtsein eingewurzelter Mythen hinzuweisen.

2. Kenntniß des thierischen Baues.

Verkehrt wäre es, im Alterthum schon zootomisches Material in genügender Menge zu erwarten, um die Bildung allgemeiner morphologischer Ansichten inductiv auf solchen sich erheben zu sehen. Um so merkwürdiger ist es, daß auch hier Aristoteles in wunderbar klarer Weise schon manche Gesetze erkannte, welche als erste Fälle einer bewußten Anwendung des später sogenannten Gesetzes der Correlation der Theile sicher auch seine systematischen Ansichten bestätigen halfen. Es wurde früher darauf hingewiesen, wie zunächst die sich zufällig bietenden Erscheinungen bei dem Opfern und Schlachten von Thieren auf gewisse allgemeine anatomische Anschauungen führten. Das medicinische Bedürfniß nach Kenntniß des menschlichen Körpers ließ dann die Untersuchungen planmäßig weiter führen. Endlich kamen noch allgemeine philosophische und besonders psychologische Fragen auf, deren Beantwortung (z. B. die Sinneswahrnehmungen) aus einer Betrachtung der betreffenden Organe herzuleiten für möglich gehalten wurde. Die beiden letzten Gesichtspunkte waren aber ihres subjectiven Hintergrundes wegen bedenkliche Quellen von Täuschung. Die Uebertragung des bei Thieren Gefundenen auf den Menschen und die Deutung thierischer Organe nach der (oft nur hypothetisch vorausgesetzten) Leistung der für entsprechend gehaltenen menschlichen mußte häufig zu Irrthümern führen. Die Sinnesorgane konnten ohne einen einigermaßen vorgeschrittenen Entwickelungszustand der Physik keine richtigen Anhaltepunkte zur

Beurtheilung des psychischen Antheils an den Wahrnehmungen darbieten. Endlich war man, um das grob sinnliche zuletzt zu erwähnen, viel zu wenig vorbereitet, die Veränderungen der Theile nach dem Tode und die davon abhängenden Erscheinungen (z. B. die Blutleere der Arterien) als solche aufzufassen und demgemäß beim Aufbau anatomischer Systeme richtig verwenden zu können.

Hätte die vergleichende Anatomie sich in ähnlicher Weise entwickeln können, wie in neueren Zeiten die allmähliche Complication der thierischen Organismen aufgefaßt wird, hätte sie nach den einfachsten Beispielen eines thierischen Baues gesucht, um von diesen in der Erkenntniß zu immer zusammengesetzteren Formen vorschreiten zu können, dann würden manche derartige Fehler zu vermeiden gewesen sein. Es lag aber der ganzen Ideenwelt des Alterthums, welche wie auch gar zu häufig noch die der Neuzeit mit einem starren Anthropomorphismus an die Naturerscheinungen herantrat, zunächst der Drang am nächsten, womöglich sofort über Formen und Vorgänge der Natur Rechenschaft zu fordern und zu geben. Diese fiel denn je nach dem Wege, auf welchem man meist beiläufig, selten direct zu einem Erklärungsversuch gekommen war, grob mechanisch oder rein spiritualistisch, immer aber von der vorgefaßten Ansicht des allgemeinen Zusammenhanges befangen aus. Versuche, eine Erklärung inductiv zu entwickeln, waren äußerst selten. Wenn auch hier wieder auf Aristoteles gewiesen wird, so geschieht es, weil er derjenige war, welcher den dem richtigen Erfassen des thierischen Baues entgegenstehenden Schwierigkeiten unter allen Naturkundigen des Alterthums am glücklichsten zu begegnen wußte. Auch er konnte sich zwar von manchen Vorurtheilen seiner Zeit nicht völlig frei machen; doch sichern ihm seine Leistungen das Recht, auch als Begründer der vergleichenden Anatomie gefeiert zu werden.

Es ist allerdings von mehreren Philosophen aus der Zeit vor Aristoteles bekannt, daß sie sich auch mit Beobachtungen über den Bau, selbst über Entwickelung der Thiere beschäftigt haben. Keiner hat aber wie Aristoteles diese Beobachtungen von einer so breiten Anlage aus und als ihr eigenes Interesse in sich tragend angesehen und dargestellt. Meist wurden die anatomischen Ansichten von jenen nur als Stützen

ihrer allgemeinen naturphilosophischen Systeme benutzt. Ihnen dahinein zu folgen verbietet der Ort. Es gewinnt aber auch die Geschichte der Zootomie wenig durch Erklärung ihrer Mittheilungen aus jenen Systemen. Da sich das von diesen Männern Erhaltene höchstens auf Fragmente beschränkt, von denen Aristoteles selbst eine ziemliche Zahl aufbewahrt hat, soll hier nur in Kürze auf einige Thatsachen hingewiesen werden.

Der älteste Forscher, von dem nicht bloß erzählt wird, daß er sich mit Zergliederung von Thieren beschäftigt habe, sondern von welchem auch Aristoteles einzelne Meinungen in seinen zoologischen Schriften anführt, ist Alkmaeon von Kroton (um 520 v. Chr.). Das von ihm Ueberlieferte ist aber zu unbedeutend, als daß es möglich wäre, ein zutreffendes Bild seiner Ansichten über den thierischen Bau und dessen Leistungen zu geben. Er setzt den Unterschied der menschlichen Seele von dem allgemeinen Lebensprincip in die Fähigkeit, das sinnlich Wahrgenommene zu verstehen (Theophr. de sensu)[72]. Bei Erwähnung der Zeit, in welcher die Geschlechtseigenthümlichkeiten auftreten, führt Aristoteles an, daß Alkmaeon darauf hingewiesen habe, wie auch die Pflanzen erst blühen, wenn sie Samen zu tragen im Begriff seien. Eine Angabe Alkmaeon's, daß die Ziegen durch die Ohren athmen (eine Meinung, welche Plinius ohne sie zu widerlegen dem Archelaos zuschreibt, Hist. nat. VIII, 50. 76)[73]), weist Aristoteles als unrichtig zurück (Hist. anim. I, 11. 45). In ähnlicher Weise glaubt aber Aristoteles auch den Alkmaeon berichtigen zu müssen, wenn dieser angiebt[74]), in den Eiern entspreche das Weiße der Milch, d. h. der den jungen Thieren mitgegebenen Nahrung. Schon nach diesen verschiedenen Seiten des thierischen Lebens angehörigen Beobachtungen läßt sich annehmen, daß Alkmaeon in ziemlicher Ausdehnung Erfahrungen zu sammeln versucht habe.

---

72) Theophrasti Opera. ed J. G. Schneider T. I. p. 657. 25.

73) Dieselbe Ansicht kommt wieder bei Origenes vor; Philosophumena, lib. IV, cap. 31. (p. 67. ed. Miller): *Αἰγῶν δὲ κἂν ἐπιπάσῃ τις κηρωτῇ τὰς ἀκόας φασὶ θνησκειν μετ' ὀλίγον ἀναπνεῖν κωλυομένας. Ὀδὸν γὰρ αὐταῖς ταύτην εἶναι λέγουσι τοῦ δι' ἀναπνοῆς ἑλκομένου πνεύματος.*

74) Aristoteles, de generat. anim. III, 2. 33.

Etwas zusammenhängender ist das, was sich von Empedokles (um 440 v. Chr. blühend) erhalten hat. Seiner philosophischen Richtung nach gewissermaßen einen Uebergang von den Pythagoräern zu den Atomikern bildend, suchte er die Zusammensetzung der gleichartigen Theile des Thierkörpers, wie Fleisch, Blut, Knochen, nicht auf eines oder auf mehrere Elemente, sondern auf gewisse Mischungsverhältnisse derselben zurückzuführen, welche letztere er zuerst in der Vierzahl und so auffaßte, wie sie dann seit Aristoteles bis in das spätere Mittelalter (und volksthümlich bis in die neuere Zeit) als Elemente galten. Der Menge der veränderlichen Thiergestalten gegenüber war es wichtig, daß er zuerst dem Stoffe eine die Ursache der Bewegung enthaltende Kraft an die Seite stellte. Von einer streng folgerichtigen Anwendung dieses Begriffes war er jedoch natürlich noch fern. Den Bau der Thiere suchte er sich zwar zum Theil mechanisch zu erklären. So führt Aristoteles tadelnd an[75]), Empedokles sage, es gäbe Vieles bei den Thieren nur darum, weil es sich bei der Entstehung so gefügt habe, das Rückgrat der Säugethiere z. B. sei zufällig beim Werden in einzelne Wirbel gebrochen. Wo ihm aber die Möglichkeit einer derartigen, wenn auch noch so wunderlichen Erklärung nicht nahe liegt, verliert er sich in gehaltlose Speculationen. Er sagt, daß bei der Zeugung sowohl vom Männchen als vom Weibchen ein Antheil auf den Abkömmling komme; die Entstehung der Geschlechter erklärt er indeß dadurch, daß das, was in einen warmen Uterus gelange, männlich, das was in einen kälteren Uterus komme weiblich werde. Bei den Pflanzen sind seiner Ansicht nach die Geschlechter noch nicht getrennt. Die Unfruchtbarkeit der Maulesel leitet er davon ab, daß die Mischung beider Samenflüssigkeiten dick werde. Blaue Augen enthalten mehr Wasser als Feuer, sehen daher am Tage nicht scharf[76]).

Anaxagoras, welcher zwar etwas älter als Empedokles doch später gewirkt zu haben scheint, trennte die bewegende Ursache völlig

75) De partibus anim. I, 1. 640a. Die Ansicht von der Betheiligung der Elemente führt Aristoteles in derselben Schrift an, I, 1. 642a.

76) Aristoteles, de generat. anim. I, 18. 41 und IV, 1. 10; I, 18. 45 und V, 1. 3; I, 23. 100; II, 8. 127; V, 1. 14.

als „Geist" (νοῦς) vom Stoffe. Er nahm noch jenseits der Elemente gleichartige unsichtbare Theile (Homoiomeren) an, aus denen die Elemente selbst wieder beständen. Diese Ansicht wird dann auf den thierischen Körper übertragen. Gleichartige Theile entstehen nicht; es tritt z. B. Fleisch aus der Nahrung zum Fleische, welches hierdurch wächst. Dunklen Fragen gegenüber ist er ein Kind seiner Zeit. Die die Gemüther auch damals schon so mächtig erregende Frage nach der Entstehung der Geschlechter beantwortet er dahin, daß der Samen vom Männchen komme, das Weibchen den Ort bestimme; von der rechten Seite kommen die Männchen, von der linken die Weibchen, und ebenso liegen beide Geschlechter im Uterus. Wie wenig er wirkliches Verständniß der Lebensvorgänge hatte, beweist die Angabe, Raben und der Ibis begatteten sich mit den Schnäbeln, auch das Wiesel bringe seine Jungen durch das Maul zur Welt[77].

Gering ist das thatsächliche Material, welches bei den bis jetzt Genannten zu finden war; unbedeutend ist auch die Hülfe, welche ihre Lehre der naturwissenschaftlichen Methode brachte. Auch die Atomiker haben selbst wenig zootomische oder physiologische Thatsachen an's Licht gefördert; der Einfluß ihrer Anschauungen war aber fruchtbringend. „Wo die Verlegenheit nicht vergessen ist, in welche das Denken der Erfahrung gegenüber durch die Annahme eines Seienden oder auch der qualitativen Veränderung gebracht wird, da muß nothwendig der formale d. h. der mechanische Erklärungsversuch ohne Rücksicht auf die scheinbare Unterschiedlichkeit zwischen Stoff und Geist . . . jedem andern vorgezogen und consequent zur reinen Atomistik ausgebildet werden". „Die Atomistik hat darum nicht geringe Bedeutung, weil aus ihr in der Geschichte der inductiven Wissenschaften die Grundbegriffe zu denjenigen Hypothesen der Physiker und Chemiker entlehnt sind, durch welche die Verbindung der Mathematik mit der Naturforschung möglich und für die formale Erklärung der Erscheinungen fruchtbar geworden

77) Die betreffenden Stellen bei Aristoteles, de gener. anim. I, 18, 44; IV, 1, 2; III, 6, 66. Die letzte Angabe wiederholt Plinius, aber nicht vom Wiesel, sondern von Eidechsen und fügt auch hier hinzu: Aristoteles negat. Hist. nat. X, 65, 85.

ist" [78]). Bezeichnend ist es, daß schon Demokrit zwar die Organe in Bezug auf ihre Functionen betrachtet und wie geeignet sie für letztere seien bewundert, aber doch nur materielle Erklärungsgründe zuläßt. Es beklagt sich daher Aristoteles (de generat. anim. V, 8, 101) darüber, daß Demokrit die Zweckursache (das τὸ οὗ ἕνεκα) außer Acht gelassen habe und Alles was die Natur gebrauche auf die Nothwendigkeit zurückführe. Dies tritt z. B. speciell bei den Entwickelungsvorgängen entgegen; hier behauptet Aristoteles, die unteren Körpertheile seien um der oberen willen (Kopf, Augen), welche anfangs so viel größer seien, da, während Demokrit betont, daß der Stoff unbegrenzt und anfangslos, also auch grundlos sei (Aristot. a. a. O. II, 6. 80). Demokrit, welcher starb, als Aristoteles vierzehn Jahre alt war (370 v. Chr.) hat den Ueberlieferungen zufolge Thierzergliederungen vorgenommen (wie ja noch Severino ihm zu Ehren sein Buch Zootomia Democritea nannte). Aristoteles citirt ihn verhältnißmäßig öfter als andere. Von dem auf diese Weise Erhaltenen spricht Manches für eine klare Einsicht, Anderes dagegen ruht auf unvollständiger Beobachtung und auf irrigen Voraussetzungen. Folgende, dem Aristoteles entnommene Bemerkungen werden ihn für vorliegenden Zweck hinreichend kennzeichnen. Er glaubt, daß bei den Blutlosen die Eingeweide (vorzüglich Leber, Milz, Niere) nur der Kleinheit der Thiere wegen nicht wahrnehmbar seien, während Aristoteles ausdrücklich sagt: „von den Blutlosen hat keines ein Eingeweide". Bei der Entwickelung bilden sich ihm zufolge erst die äußeren, dann die inneren Theile. Das Gewebe der Spinnen entsteht wie ein Ausscheidungsstoff von innen heraus. Aristoteles glaubt hier, es löse sich das Gewebe von der Haut wie eine Rinde oder wie die Stacheln des Stachelschweins, welches ja bekanntlich einer ziemlich verbreiteten Mythe zufolge die Fähigkeit haben sollte, seine Stacheln wie Pfeile fortzuschleudern. Die Unfruchtbarkeit der Maulesel hängt davon ab, daß die Canäle in der Gebärmutter des Maulesels verdorben seien (also doch ein Versuch zu einer Erklärung aus fehlerhafter oder mangelhafter

78) L. Strümpell, Geschichte der griechischen Philosophie. 1. Abth. Leipzig, 1854. S. 69 u. 70.

Entwickelung). Unklar oder falsch sind andere Angaben; so soll der Unterschied der Geschlechter sich danach richten, bei welchem der beiden Erzeuger der von den unterscheidenden Geschlechtstheilen herkommende Same überwiege. Die Nabelstranggefäße gehen an die Gebärmutterwand; damit die Theile des Jungen nach den Theilen der Mutter geformt werden (hier erklärt Aristoteles richtig, daß sie der Ernährung wegen dahin gehen). Die Zähne endlich sollen deswegen ausfallen, weil sie in Folge des Säugens vorzeitig entstehen; naturgemäß wäre es, wenn sie erst dann wüchsen, wenn das Thier fast in der Blüthe seines Lebens stände [79].

Der Hippokratiker hier zu gedenken, könnte natürlich scheinen, da ja die menschliche Anatomie ihnen besonders nahe lag. Der ganze Gewinn, welchen Zootomie und vergleichende Anatomie dieser Schule verdankt, ist aber keineswegs nennenswerth. Es läßt sich auch bei den Späteren kaum ein Einfluß eines solchen nachweisen. Polybus (ungefähr 380 v. Chr.) soll freilich auch die Entwickelung des Hühnchens untersucht haben. Die über ihn und die Resultate seiner Untersuchungen auf die Nachwelt gekommenen Angaben sind aber nicht bedeutend genug, um hier mehr zu thun, als an ihn zu erinnern.

Die Akademiker waren eigentlicher Naturforschung vollständig fremd. Der teleologische Idealismus Plato's, welcher eine Einsicht in den Causalzusammenhang der Erscheinungen beim Fehlen des Causalitätsbegriffs nicht aufkommen ließ, konnte keine Erklärung, auch keinen Versuch einer solchen vornehmen. Wo das Bedürfniß einer Verständigung nahe trat, wie im Timaeos, spielen Anklänge an pythagoräische Zahlen, an das ewige Fließen der Erscheinungen im Sinne Heraklit's, ja selbst das absolute Sein der Eleaten in die Erörterung hinein. Für die Auffassung des thierischen Lebens war Plato's Ansicht, daß alle Theile des Leibes von dem, aus Elementardreiecken bestehenden Marke ihren Ursprung nehmen, völlig unfruchtbar.

---

79) Die Stellen finden sich bei Aristoteles, Hist. anim. IX, 39, 162; de partibus, III, 4, 665a; de gener. anim. II, 4, 64; II, 4, 67; II, 6, 86; II, 8, 126; IV, 1, 4; V, 8, 95; V, 8, 101.

Ganz anders erscheint Aristoteles. Eine Schilderung seiner allgemeinen philosophischen Bedeutung für die Geschichte der geistigen Entwickelung der Menschheit kann hier um so eher übergangen werden, als eine solche, an sich schon der Aufgabe vorliegenden Buches fern liegend, von Andern in zum Theil trefflicher Weise gegeben ist. Es war aber nothwendig, von seinen Vorgängern zu erwähnen, wie sie der Natur gegenübergetreten waren. Nicht unterlassen darf es daher werden, auch von dem „Maestro di color che sanno" anzugeben, welche Grundanschauungen er vom Wesen der Natur hatte und welche Methode er anwandte, sie zu erklären. Aus den im Vorhergehenden angeführten einzelnen Urtheilen des Aristoteles geht schon hervor, daß er kein strenger Atomiker war, daß er also nicht mehr oder noch nicht versuchte, die Erscheinungen mit Nothwendigkeit auf ihre Bedingungen zurückzuführen. Glaubt man daher, daß ein Fortschritt nur da zu suchen sei, wo sich Andeutungen des jetzt für richtig Erkannten auffinden lassen, dann wäre im Aristoteles kein Anknüpfungspunkt für moderne Forschung nachzuweisen. Nun sind aber nicht, wie oben in kurz bezeichnender Weise angeführt worden, die Grundbegriffe der heutigen Wissenschaft aus der Atomistik entlehnt, sondern, historisch betrachtet, es haben die Thatsachen in ihrer inductiven Verwendung zur Aufstellung allgemeiner Gesetze auf die Atomistik geführt. Es kommt folglich einmal auf die Art an, wie die Thatsachen erfaßt, und ob oder wie sie zu Verallgemeinerungen benutzt wurden. Wenn man auch in Bezug auf Einzelnheiten zugeben muß, daß Aristoteles trotz seines Kämpfens gegen die platonische Ideenlehre (welche die Erzeugerin des bis in die neueste Zeit hinein auch auf naturwissenschaftlichem Gebiete sein Unwesen treibenden, jede gesunde Naturphilosophie untergrabenden „Dinges an sich" ist) einen gewissen Idealismus beibehalten hat, so ist doch im Allgemeinen mit dankbarer Anerkennung hervorzuheben, daß er von der Ueberzeugung durchdrungen war, der Natur wohne eine vom vorstellenden Subjecte völlig unabhängige Realität bei, die sinnliche Wahrnehmung habe demnach eine objective Wahrheit. Er schaffte sich hierdurch den einzig richtigen Boden für eine mögliche Naturforschung. Ferner geht er zu allgemeinen Sätzen nur von einzelnen Thatsachen aus. Daß

jene bei ihm noch häufig falsch sind, hängt davon ab, daß er dem noch wenig entwickelten Zustand der formalen Logik und Beobachtungskunst entsprechend noch keine angemessenen Begriffe von den Erscheinungen zu bilden im Stande war und daß er das populäre Wissen von einer Sache noch nicht vom wissenschaftlichen Erkennen derselben trennte.

Aristoteles muß nun aber nicht bloß aus den angeführten Gründen (die durch seine Zeit bedingten Mängel in Rechnung gezogen) ohne allen Zweifel als der größte Naturforscher des Alterthums angesehen werden; er verdient, gerade in Hinblick auf die ihm zu Gebote stehenden geringen Mittel, eine gleiche Bezeichnung auch dem heutigen Empirismus gegenüber, welcher ein Zersplittern in endlose Einzelheiten, einen kaum zu befriedigenden Drang nach Anhäufung von immer neuen und neuen Erfahrungen als die Aufgabe und das Zeichen eines wahrhaft wissenschaftlichen Strebens erscheinen läßt, welchem aber leider nur gar zu häufig der geistige Hintergrund fehlt, von dem aus die Thatsachen erst zu wissenschaftlich verwerthbaren erhellt werden. Dieser war bei Aristoteles vorhanden, aber allerdings mit einem von den Einflüssen seiner Zeit bestimmten Lichte. Das erste Hinderniß einer tiefer gehenden Erfassung der belebten Natur bei Aristoteles liegt in der Mehrsinnigkeit des Wortes Ursache. Wenn auch der Causalitätsbegriff bei ihm hervortritt, so führt ihn doch sein logischer Formalismus zur Annahme vier verschiedener ursächlicher Momente; es sind dies: der Stoff, woraus, die Form, wonach, die Bewegung, wodurch, und der Zweck, wozu etwas entsteht oder geschieht. Aus diesen vier Theilfragen setzt sich dann die Gesammtfrage der Physik, das Warum zusammen [80]. Selbstverständlich liegt hier die Gefahr nahe, welcher auch Aristoteles nicht zu entgehen wußte, da wo eine oder die andere dieser Ursachen nicht zu ermitteln war, wenigstens für die letzte, den Zweck, etwas zu ersinnen. Hierdurch verlieren manche seiner Erörterungen jeden Boden. Ferner wird zwar von Historikern häufig auf eine Stelle verwiesen, wo er (wie oben schon angedeutet) ausdrücklich hervorhebt, daß man

---

80) Physic. II, 7. 198a. Die vier Ursachen sind *ὕλη*, *εἶδος*, *κίνησις*, und *τὸ οὗ ἕνεκα*; auf sie alle führt der Physiker das *διὰ τί* zurück.

der Beobachtung mehr Glauben schenken soll als der Theorie [81]). Hieraus darf man aber nicht schließen, daß Aristoteles ganz im Empirismus aufgegangen wäre. Vielmehr liegt hier nur die Andeutung vor, daß das Wissen durch Speculation zu erweitern, diese aber so weit als möglich durch sinnliche Wahrnehmung zu bestätigen sei [82]).

Noch in einer anderen Weise greift Aristoteles bei der Betrachtung lebender Wesen über das sinnlich Wahrnehmbare hinaus und geräth damit in Gefahr, von der Erklärung derselben völlig abgezogen zu werden. Es ist der hier zu erwähnende Punkt deshalb von geschichtlichem Interesse, als manche jetzt freilich wohl nur noch in formell verschiedener Weise gebrauchte Ausdrücke, wie Lebenskraft, Typus u. a., lange Zeit ziemlich genau in einer der Aristotelischen Auffassung des Beseeltseins entsprechenden Deutung angewendet wurden. Aristoteles theilt nämlich die Naturkörper in beseelte und unbeseelte. Das Beseelte ist das Geformte, Lebendige. Wäre das Beseeltsein nur das wesentliche Merkmal der beseelten Körper im formal-logischen Sinne der Definition (also ein *ἴδιον* Aristoteles'), so würde natürlich nichts dagegen einzuwenden sein. Bei näherer Bestimmung des Begriffs Seele wird derselbe aber als Entelechie der lebensfähigen Materie hingestellt. Da nun die verschiedenen Formen des Beseeltseins (Pflanze, Thier, Mensch) auf verschiedene Vermögen zurückgeführt werden, denen ebensoviele Entelechien entsprechen, so löst sich der Begriff der letztern von der Betrachtung des Stoffes leicht ab und verleitet noch mehr, als es schon die Begriffe der Möglichkeit und Wirklichkeit thun, dazu, die Seele (oder Form oder Lebenskraft) als immateriellen, außerhalb der Natur stehenden Grund der Belebung zu betrachten. Es ist indeß wohl nichts weiter nöthig, als auf diesen aus Aristoteles formalem Standpunkt zu erklärenden Umstand hinzuweisen [83]).

---

81) de gener. anim. III, 10, 101. Lewes führt noch andere Stellen ähnlichen Sinnes an in seinem Buche: Aristoteles. (Uebersetzung) S. 111. s. auch J. B. Meyer, Aristoteles' Thierkunde. Berlin, 1855. S. 508.

82) So sagt er ausdrücklich z. B. de partibus III, 4, 666 a: *οὐ μόνον δὲ κατὰ τὸν λόγον οὕτως ἔχειν φαίνεται, ἀλλὰ καὶ κατὰ τὴν αἴσθησιν.*

83) Schon aus Stellen, wie de partibus II, 1, 646 a. b. (*τῷ μὲν οὖν χρόνῳ προτέραν τὴν ὕλην ἀναγκαῖον εἶναι καὶ τὴν γένεσιν, τῷ λόγῳ δὲ τὴν οὐσίαν*

Nicht mit Unrecht hat man nun aber bei Aristoteles nicht bloß den wissenschaftlichen Gehalt seiner zahlreichen die Thiere betreffenden Schriften bewundert, sondern besonders auch den Reichthum der letzteren an Einzelangaben über so viele Thiere namentlich der höheren Classen. Es ist daher von je, wenigstens von der Römerzeit an, sowohl von Zoologen als von Biographen des Aristoteles der Versuch gemacht worden, das außerordentlich reiche Material, über welches er geboten zu haben scheint, zu erklären. Zu bedauern ist dabei, daß von gleichzeitigen Schriftstellern nichts erwähnt worden ist, was Licht auf diese Frage werfen könnte. Die beiden Angaben, welche am meisten verbreitet sind und meist ohne Bedenken für wahr, wenigstens in der Hauptsache, gehalten werden, rühren von Schriftstellern her, von welchen der eine vierhundert, der andere fünfhundert Jahre nach dem Tode des Aristoteles gelebt hat. Plinius erzählt, Alexander habe einige Tausend Menschen unter den Befehl des Aristoteles gestellt, um ihm aus ganz Asien und Griechenland alle möglichen Mittheilungen naturgeschichtlicher Art zu machen, damit ihm nichts in der ganzen Welt unbekannt bleibe. Athenaeus dagegen führt an, Alexander habe dem Stagiriten achthundert Talente geschenkt. Was das erste betrifft, so ist an und für sich die Beauftragung einer Menge Leute, welche Gelegenheit hatten, Thiere zu beobachten oder zu fangen, mit der bestimmten Aufgabe, alles Mögliche an Aristoteles mitzutheilen oder zu schicken, immerhin ganz wahrscheinlich. Nur muß man dabei Asien weglassen. Denn einmal ist ziemlich sicher, daß Aristoteles an der Niederschrift seiner Bücher über Thiere bereits in Makedonien gearbeitet und daß er sie bei

---

καὶ τὴν ἑκάστου μορφήν) geht hervor, daß Aristoteles unter der Form das immaterielle Bild versteht, nach welchem die Materie sich ordnet, da er unmittelbar darauf sagt, daß der *λόγος* des Hausbauers den *λόγος* des Hauses enthalte. Noch deutlicher wird dies durch solche Stellen, wie de partibus 1, 1, 641 a: *ὥστε καὶ οὕτως ἂν λεκτέον εἴη τῷ περὶ φύσεως θεωρητικῷ περὶ ψυχῆς μᾶλλον ἢ περὶ τῆς ὕλης, ὅσῳ μᾶλλον ἡ ὕλη δι' ἐκείνην φύσις ἐστὶν ἢ ἀνάπαλιν.* Was das *δι' ἐκείνην* heißt, wird klar, wenn gleich die nächsten Worte sagen: *καὶ γὰρ κλίνη καὶ τρίπους τὸ ξύλον ἐστίν, ὅτι δυνάμει ταῦτά ἐστιν*, wo v. Frantzius falsch übersetzt „weil es durch [Künstlers] Kraft das ist", während schon Gaza richtig wiedergibt: quia idem potentia illa est.

seiner Rückkehr nach Athen fortgesetzt hat, zu einer Zeit also, wo Alexander noch nicht über Klein-Asien hinausgekommen war. Und während des späteren Verlaufs des asiatischen Heerzuges kühlte sich das Verhältniß zwischen Aristoteles und Alexander bekanntlich ziemlich bald ab. Schon hiernach ist es kaum glaublich, daß Aristoteles planmäßig aus Asien viel Neues erhalten habe. Es wird nun noch eine andere Meinung angeführt, wonach Aristoteles anfangs den Alexander begleitet haben und erst 331 v. Chr. aus Aegypten „mit einem reichen Material zu seiner Thiergeschichte" nach Athen zurückgekommen sein soll[84]). Abgesehen aber davon, daß sich hierfür keine sichern historischen Angaben beibringen lassen, sprechen auch innere Gründe gegen die Wahrscheinlichkeit dieses Aufenthaltes, von welchem sofort zu reden sein wird. In Bezug auf die zweite jener Erzählungen wird allerdings an einer großen, wahrhaft königlichen Liberalität sowohl seitens des mit Aristoteles befreundeten Philippus als Alexander's gegen Aristoteles nicht zu zweifeln sein. Aber einmal ist jene Summe entschieden zu hoch. Die Angabe des allgemein für zuverlässig gehaltenen Aristobulos (bei Plutarch), daß nach Beendigung der Rüstungen zum asiatischen Feldzug noch siebzig Talente im makedonischen Staatsschatz vorhanden gewesen seien, ist sicher nicht ganz zu vernachlässigen. Dann aber erscheint, selbst wenn man das überhaupt dem Aristoteles Gewährte um nur weniges verkleinert, der Theil, welcher davon auf seine zoologischen Untersuchungen verwendet werden konnte, immer klein gegenüber den Ausgaben, welche seine andern Studien, besonders aber die Herbeischaffung der damals so kostbaren Bücher in Anspruch nahmen[85]). Und daß er deren viele besaß, beweisen außer seiner Belesenheit alte Zeugnisse.

---

84) Fabricius, Bibliotheca graeca, Vol. III. p. 204, Anm. y, und Schöll, Geschichte der griech. Literatur, 2. Bd. S. 156; letzterer nennt im französischen Original (III, p. 258) diese Meinung sogar „plus vraisemblable", auf welche Angaben gestützt, hat er nicht angeführt.

85) Aristoteles soll die Schriften des Speusippus für drei Talente, Platon die des Philolaus für 100 Minen oder auch für drei Talente gekauft haben. s. Stahr, Aristotelia. 1. Bd. S. 116, 2. Bd. S. 289.

Wenn nun aber auch zugegeben werden muß, daß diese Zurückführung der ihm gewährten directen oder indirecten Begünstigungen auf ein den damaligen Verhältnissen entsprechendes Maß nur auf, allerdings nicht geringer Wahrscheinlichkeit beruht, so geben doch die auf die Jetztzeit noch gekommenen Bruchstücke seiner zoologisch-schriftstellerischen Thätigkeit[86]) hinreichende Belege dafür, daß er kaum ein Thier selbst gesehen oder zergliedert habe, was nicht dem griechisch-ionischen Faunengebiet angehörte oder in dieses schon vor seiner Zeit eingeführt worden war[87]). Zu letzteren gehören beispielsweise unter den Vögeln Perlhuhn, Fasan und Pfau; dagegen hat er den Strauß kaum selbst untersucht, und so fort in andern Classen.

Fragt man nun nach den Quellen, aus denen Aristoteles geschöpft hat, so ist zunächst seine außerordentliche Belesenheit, welche aus den in dem Früheren angeführten Citaten schon sichtbar wird, zu erwähnen. Bei der Wiedergabe von Erzählungen und Meinungen Anderer verfuhr er mit Kritik, was kaum einem seiner antiken Nachfolger nachgerühmt werden kann. Freilich konnte er eben nur den Maßstab anlegen, den ihm neben seinem ganzen philosophischen Standpunkte seine Zeit ermöglichte. Es tritt aber seine Skepsis um so anerkennenswerther hervor, als Spätere trotz der ihnen möglichen eigenen Erfahrung die Kritik ganz vernachlässigten. Dieselbe Vorsicht zeigte Aristoteles ferner den vielfachen mündlichen, und wohl auch brieflichen, Mittheilungen gegenüber, welche jedenfalls die Hauptquelle seiner zoologischen und zootomischen Kenntnisse ausmachten. Seine eigenen Untersuchungen,

86) Von den fünfzig Büchern, welche Plinius, oder den siebzig, welche Antigonus Carystius anführt, sind nur wenige erhalten, und manches davon sicher nicht mehr in der ursprünglichen Form.

87) A. von Humboldt hat entschieden Recht, daß in den Schriften des Aristoteles nichts vorkomme, was auf Selbstbeobachtung oder gar Zergliederung des Elefanten zu schließen nöthigte (Kosmos, 2. Bd. S. 428), wenngleich freilich andrerseits auch die Unmöglichkeit solcher nicht zu beweisen ist. Die Angaben über das Schlafen des Elefanten, die schwankenden Angaben über die Zeit der Geschlechtsreife desselben machen indeß Humboldt's Ansicht eher wahrscheinlich. Für den Strauß gilt dasselbe; die drei Stellen, wo Aristoteles denselben erwähnt (de partibus, IV, 14. 697 b, de gener. anim. III, 1. 5., hist. anim. IX, 15. 88) lassen nicht mit Gewißheit auf eigne Anschauung schließen.

deren Ausdehnung durch das eben Gesagte nicht über Gebühr verringert werden soll, aber auch auf keinen Fall so hoch angeschlagen werden darf, als es vielleicht nur zu allgemein geschieht, leiden sämmtlich an dem Hauptfehler, daß sie nicht einzeln planmäßig durchgeführt sind. Mag es sein, daß gegen das Zergliedern von Thieren ein von ihm allein nicht zu überwindendes Vorurtheil herrschte, oder daß er aus Mangel geeigneter technischer Methoden die durch das Klima oder sonstige locale Verhältnisse gegebenen Schwierigkeiten nicht zu überwinden verstand: er würde durch das systematische Zergliedern eines Säugethiers, eines Fisches u. s. f. in den Stand gesetzt worden sein, manche der auch seiner Anatomie noch anhängenden Grundirrthümer zu beseitigen. In manchen Punkten waren da die Hippokratiker sicher auf einem richtigeren Wege. Trotz alledem ist es merkwürdig, was er geleistet hat[88].

Vergleicht man freilich des Aristoteles' Ansichten über thierischen Bau mit den Resultaten neuerer exacter Untersuchungen, dann stellen sie sich zum Theil als so fremdartig dar, daß man fast zu fragen versucht werden könnte, wie von ihnen ein Uebergang zu richtigerer Einsicht überhaupt möglich war. Was er aber im Einzelnen verfehlte, ersetzte er reichlich durch den Gesammtüberblick, den er für seine und kommende Zeiten schuf. Wenn er Nerven und Sehnen noch nicht streng unterscheiden konnte, den Ursprung der ersteren aus dem Gehirn[89]) nicht kannte, ja die Betheiligung des letzteren an den Empfindungen geradezu bekämpfte, wenn er ferner das Herz als Quelle der Wärme für den ganzen Körper ansieht, Puls und Athmung von einer Aufdampfung der im Herzen gekochten Blutflüssigkeit ableitet, die Sehnen mit dem Herzen verbindet und die Bewegung der Glieder und des ganzen Körpers auf Adern und Sehnen zurückführt, ohne die wahre Be-

88) vergl. das bereits erwähnte Werk von J. B. Meyer, Aristoteles Thierkunde.

89) Den wunderbaren Fehler, in welchen alle Uebersetzer, auch die neuesten gerathen sind, wonach Aristoteles gesagt haben soll, der Hinterkopf sei leer (Hist. anim. I, 7. 39. I, 16. 66, de partibus II, 10. 656 b), während er doch das kleine Gehirn (παρεγκεφαλίς) beschreibt, hat bereits Sonnenburg, Zoolog. krit. Bemerkungen zu Aristoteles Thiergesch. Bonn, 1857 nachgewiesen und berichtigt.

deutung des Fleisches zu kennen, dann kann man wohl nicht erwarten, speciell vergleichend angiologische und neurologische Thatsachen bei ihm verzeichnet zu finden. Auf der andern Seite kannte er aber die Verdauungsorgane ziemlich gut mit ihren Drüsen und verfolgte sie auch bei einigen Wirbellosen, wenn auch nicht immer mit richtiger Deutung. Das Verhältniß der Geschlechtsfunctionen hat er gleichfalls in ziemlicher Ausdehnung durch das Thierreich verfolgt: auch hier freilich irrt er zuweilen durch teleologische Betrachtungen verleitet in der Bestimmung der betreffenden Organe. Seine Befruchtungstheorie ist selbst heutzutage ansprechender, als manches unterdeß Vorgebrachte. Auch waren ihm die Entwickelungsvorgänge sowohl der Wirbelthiere als mancher niederer Formen nicht unbekannt. Manche seiner Angaben wurden merkwürdigerweise erst in neuester Zeit bestätigt.

Es ist unmöglich, die Fülle der von Aristoteles hinterlassenen anatomischen Thatsachen auch nur in einem Auszuge hier mitzutheilen. Der Hauptwerth seiner Arbeiten liegt auch nicht in der bloßen Aufspeicherung unverbundener Angaben, sondern darin, daß er dieselben wissenschaftlich verwerthete. Wenn ihm auch die thierische Organisation allgemein als Beweis dafür galt, daß in der Natur alles schön und zweckmäßig eingerichtet sei, die Organe sogar ihrer Bedeutung nach an bestimmte Stellen im Thierkörper gebracht wären, so hinderte ihn doch diese Teleologie nicht daran, gewisse Gesetze aufzustellen, welche in ihrer Tragweite erst viel später erkannt und gewürdigt und vielseitig verwendet wurden. Er bezeichnete nun allerdings diese Verallgemeinerungen nicht mit dem ausdrücklichen Namen von Bildungsgesetzen; doch spricht schon die Thatsache, daß er aus der Menge von einzelnen Beobachtungen das Allen Gemeinsame hervorhob, sowie die Verwendung dieser allgemeinen Anschauungen für sein System wie für seine, allerdings einseitig teleologisch gefärbte Physiologie dafür, daß ihm die Constanz gewisser Verhältnisse, sowie die in ihren letzten Gründen ja auch jetzt noch dunkle Nöthigung zu einer solchen nicht entgangen war. Für den teleologischen Weg, auf welchem Aristoteles zu diesen Bildungsgesetzen gelangt war, ist es bezeichnend, daß er das, was man seit Cuvier Typus oder Bildungsplan nennt, was ja auch streng historisch genom-

men nur ein Durchgangsstadium in der Aufstellung des thierischen Baues darstellen kann, nicht an die Spitze seiner Betrachtungen stellte, überhaupt nur beiläufig auf derartige allgemeine Bildungsverhältnisse zu sprechen kommt. Dagegen führt er für die Gesetze der Correlation der Theile wie für das der Correlation oder Compensation des Wachsthums mehrfache Belege auf. Die zweiflügligen Insecten haben den Stachel vorn, die vierflügligen am hintern Körperende; kein scheidenflügliges hat einen Stachel. Alle lebendiggebärenden Vierfüßer haben Haare, alle eierlegenden Vierfüßer haben Schuppen. Hauzähne und Hörner zugleich besitzt kein Thier. Die meisten hörnertragenden sind zweihufig. Die inductive Entstehung solcher allgemeinen Sätze wird deutlich durch Bemerkungen wie z. B. die auf die letzte Angabe unmittelbar folgende: „Ein Einhufer mit zwei Hörnern ist uns niemals zu Gesicht gekommen". Lassen sich diese Angaben, welche freilich bei Aristoteles zunächst Ausflüsse einer teleologischen Betrachtung waren, als Ausdrücke allgemeiner morphologischer Verhältnisse hinnehmen, wie sie ja (erst sehr spät) eine derartige Bedeutung erlangt haben, so bleiben die bei ihm vorkommenden Beispiele für die Oekonomie des Wachsthums (oder das Gesetz ausgleichender Harmonie, wie es J. B. Meyer nennt) strenger mit seiner Ansicht von der Zweckmäßigkeit der Natur verwebt. Immerhin aber sprechen dieselben für den umfassenden Standpunkt, welchen Aristoteles bei der Betrachtung der Thiere einnahm.

Wenn man nun aber auch ganz bei Seite lassen wollte, daß sich in Aristoteles' Ansichten über thierischen Bau und thierisches Leben bereits Andeutungen finden, welche auf späteren Entwicklungsstufen der Zoologie eine weitere Begründung und Bedeutung gefunden haben, so würde doch der Werth seiner Arbeiten schon aus dem Grunde ein großer bleiben, als er überhaupt eine planmäßige, wissenschaftliche Behandlung des Thierreichs erst schuf, welche nicht bloß als Ausgangspunkt für spätere, mit Entdeckung neuer oder Vervollkommnung älterer Untersuchungsmittel sicher begründete Untersuchungen dienen konnte und wirklich diente, sondern welche vor Allem die Zoologie und vergleichende Anatomie zum erstenmal in die Reihe der inductiven Wissenschaften einordnete und damit auch die Entwickelung jener Anschauungen ermög-

lichte. Was seine Darstellung der betreffenden Fächer betrifft, so sind wie bekannt nur einzelne Schriften auf die Neuzeit gekommen. Der Verlust der übrigen Schriften zur Thierkunde [90]) ist um so mehr zu bedauern, als sie nähere Beschreibungen (die Zoica) und anatomische Schilderungen (die Anatomae und Eclogae anatomon) der Thiere enthalten haben und man außerdem nicht mehr im Stande ist, sich über die Art, wie er seine Schriften an geeigneter Stelle durch Zeichnungen zu erläutern versuchte, ein gehöriges Bild zu machen. Doch steht so viel fest, daß er auch in dieser Hinsicht den Spätern vorangieng und ein Hülfsmittel der Verdeutlichung einführte, welches in der neuesten Zeit häufig über alle Gebühr ausgedehnt benutzt der ohnehin schon durch unzusammenhängendes Stückwerk schwerfälligen Litteratur einen weiteren Ballast anhängt.

Nicht ohne Absicht ist die Bedeutung des Aristoteles für die Zoologie des Alterthums gerade hier hervorgehoben worden, wo es sich um Erwähnung dessen handelte, was den Alten vom Bau der Thiere bekannt war. Die Kenntniß des Baues der lebenden Wesen war und ist der Mittelpunkt, um welchen sich die andern Seiten der Betrachtung theils zu selbständigen Wissenszweigen entwickelt, theils in festerem Anschluß ordnen. Was von der Lebensweise, den Sitten der Thiere erzählt und in Schulschriften anekdotenhaft zusammengestellt wurde, fand seine Prüfung und scheinbare Begründung in dem als bekannt vorausgesetzten, häufig erdichteten anatomischen Verhalten der Thiere. Und wie sehr die Organisation der Thiere als Grundlage des aristotelischen Thiersystems anzusehen ist, wird bald zu erörtern sein.

Zunächst ist noch ein Blick auf die weitere Entwickelung der Thieranatomie im Alterthum zu werfen. Gern würde man an Aristoteles selbst anknüpfen, um von ihm aus eine Kette von Naturforschern wenigstens bis dahin zu verfolgen, wo die Wissenschaften sämmtlich zum Stillstande kamen unter den mit dem Zerfall des in seinem Sturze gleichzeitig die antike Culturwelt begrabenden Römerreichs und mit dem

90) Außer den in der reichen Litteratur über Aristoteles zerstreuten Angaben über nicht auf spätere Zeiten gekommene Schriften desselben s. E. Heitz, Die verlornen Schriften des Aristoteles. Leipzig, 1865. S. 70 und 220 flgde.

langsamen Aufkeimen der christlichen Saat hereinbrechenden äußeren und inneren Kämpfen. Doch ist die Reihe nicht bloß vielfach unterbrochen, sie schließt überhaupt bald ganz und gar ab. Wenn auch das Exil, in welches sich die Wissenschaften nach den Umwälzungen auf dem alten europäischen und vorderasiatischen Culturheerd zurückzogen, Alexandria, nicht unfruchtbar für das Fortbestehen und die weitere Verbreitung griechischen Wissens war[91]), so war das eigentliche Fortleben desselben nur ein dürftiges. Doch ist hervorzuheben, daß gerade für Anatomie die alexandrinische Schule ein Lichtpunkt wurde. Der besonders unter Ptolemaeus Philadelphus gepflegte Sinn für naturhistorische Studien, welcher freilich auch der an und für sich schon regen Sucht nach Wunderbarem neue Nahrung gab, rief auch die Leistungen der bedeutendsten aller vorchristlichen Anatomen des Alterthums hervor, des Herophilus und Erasistratus (letzterer ein Schüler und nach Angaben Früherer sogar Enkel des Aristoteles). Der Nachweis des Ursprungs der Nerven als empfindender Theile vom Gehirn, die Erkennung der Muskeln als der eigentlichen activ bewegenden Theile, das Auffinden von Milchgefäßen außer den bisher gekannten Röhren, den mit Pneuma erfüllten Arterien und den blutführenden Venen (natürlich ohne Ahnung ihres Zusammenhangs) waren Thatsachen, welche dem ganzen anatomischen Lehrgebäude neue sicherere Grundlagen gaben. Für vergleichende Anatomie war der Gewinn freilich gering. Es soll zwar Erasistratus vergleichende Untersuchungen über den Hirnbau angestellt haben, wobei er die Entdeckungen des Herophilus benutzen konnte. Doch sind die etwaigen Niederschriften hierüber ebenso wie die aus denselben vielleicht abzuleitenden Anregungen schon früh verloren gegangen.

---

91) Bernhardy sagt (Grundriß der griech. Litter. 4. Bearbeit. 1. Thl. S. 363): „Wenig von griechischer Litteratur wäre nach Byzanz gelangt und die moderne Bildung bodenlos geworden, wenn nicht eine dichte Kette von Gelehrten recht emsige Studien der in Alexandria gehäuften Bücherschätze unter den Ptolemäern und noch lange nach ihrem Aussterben betrieb". Ist auch das letztere in Bezug auf die historische Gründung der modernen Cultur richtig, so scheint doch der Weg über Byzanz, wenigstens für die Naturwissenschaften, nicht bewiesen werden zu können.

Man spricht nun zwar von einer Schule der Erasistratäer, ohne daß es jedoch möglich wäre, andere als ärztliche Leistungen derselben anzuführen. Es war vielmehr der Einfluß der Alexandriner im Ganzen, welcher sowohl nach Athen zurückwirkte als auch Wissenschaftlichkeit und Studieneifer nach einigen kleinasiatischen Staaten hinüberführte, unter denen Bithynien und besonders Pergamum, in Folge des Ehrgeizes seiner Könige, mit Alexandria wetteifern zu wollen, hervorragen. Ein Pergamener war auch Claudius Galenus (131—201 n. Chr.), der größte aber letzte Anatom des Alterthums. Schon machte sich aber die praktische Richtung der Zeit geltend, insofern als Galen zwar Zergliederungen empfiehlt und, da das Zergliedern menschlicher Leichen noch nicht gestattet war, Thiere als Gegenstand der Untersuchung theils selbst anwendet, theils anräth, indeß ohne die Ausbeute der Thieranatomie anders zu verwerthen, als für ärztliche Zwecke. Galen's Verdienste um die menschliche Anatomie (vielleicht richtiger allgemein gesprochen: Säugethieranatomie) sind groß genug, daß ohne seinem Namen zu nahe zu treten, hier, wo es sich um zootomische Leistungen handelt, versichert werden kann, daß für die Entwickelung der vergleichenden Anatomie er nur in untergeordneter Weise in Betracht kommt. Speciellere Angaben, zuweilen den Aristoteles bestätigend, über Verdauungswerkzeuge, das Herz und die Respirationsorgane anderer Säugethiere als des vorzugsweise benutzten Affen finden sich im sechsten bis achten Buche seiner „Anatomischen Anleitungen".

Bis hierher waren Griechen die Träger der Wissenschaft. Aus der ganzen römischen Geschichte ist kein Name anzuführen, welcher sich mit Rücksicht auf ein selbständiges Weiterführen der Zootomie (wie schon früher der beschreibenden Zoologie) auch nur entfernt den genannten griechischen Philosophen an die Seite stellen ließe. Nur unter den Encyklopädisten der Kaiserzeit tritt ein Mann hervor, welcher mit völliger Beherrschung des vor ihm Geleisteten eigne Untersuchungen im Interesse der Sache selbst vorgenommen zu haben scheint, L. Appulejus von Madaura. Es enthält wenigstens seine zur Vertheidigung gegen die Anklage der Magie verfaßte Apologie mehrere Angaben, welche auf eine eingehende Beschäftigung nicht bloß mit den Thieren im All-

gemeinen, sondern besonders auch mit deren Anatomie hinweisen[92]). Als Anhänger Plato's hätte ihm eine warme Begeisterung für Aristoteles nicht gerade nahe liegen können. Und doch spricht er in Bezug auf seine naturhistorischen Studien mit der größten Verehrung vom Stagiriten. Seine naturhistorischen Schriften[93]) sind leider nicht erhalten, so daß die Römer in der Litteratur der wissenschaftlichen Bearbeitung des Thierreichs auch nicht mit einem Namen vertreten sind.

Noch wäre, wenn es hier auf eine vollständige Uebersicht dessen ankäme, was im Alterthum überhaupt über Thiere gedacht und geschrieben worden ist, der Schriften zu gedenken, welche das Thierleben von der psychologischen Seite zu betrachten sich zum Vorwurf genommen hatten. Wenn aber hier die Sammlungen von wunderbaren Dingen ausgenommen werden, in denen sich neben manchen aus Aristoteles und andern Schriftstellern entlehnten Angaben auch einzelne Züge aus dem Thierleben geschildert finden, welche entweder selbst beobachtet oder der Volksüberlieferung eigen gewesen zu sein scheinen, so bleiben streng genommen nur die beiden Schriften des Plutarch übrig, welche gewöhnlich als „Ueber die Klugheit der Thiere" und „Daß die Thiere Vernunft haben" angeführt werden. Doch sind in beiden eingehendere wissenschaftliche Betrachtungen nicht nachzuweisen. Während in der letztgenannten nach Analogie mit menschlichem Thun gewisse geistige Eigenschaften auch den Thieren zugeschrieben werden, wie Muth, Ueberlegung u. s. f., ist die erstere mehr oder weniger als Anekdotensammlung anzusehen, deren einzelne Stücke weder einer planmäßigen Beob-

92) So z. B. die Stelle im 40. Kapitel, wo er vom lepus marinus angibt: er allein habe, trotzdem er sonst knochenlos sei, zwölf Knochen „ad similitudinem talorum suillorum in ventre connexa et catenata," was Aristoteles nicht gewußt habe. Cuvier bezieht die Angabe unbedenklich auf Aplysia. (Hist. d. scienc. natur. T. 1. p. 287).

93) s. Stahr, Aristoteles bei den Römern. S. 141 flgde. — Daß Appulejus zoologische Schriften verfaßt hat, geht aus seiner Apologie hervor. So erzählt er im 37. Kapitel, daß Sophokles der Geistesschwäche angeklagt, seinen Richtern als einzige Vertheidigung seinen Koloneus vorgelesen habe, und fährt dann fort: cedo enim experiamur, an et mihi possint in iudicio litterae meae prodesse. Lege pauca de principio, dein quaedam de piscibus.

achtüng, vielmehr vorzüglich einer großen Belesenheit entspringen, noch methodisch weiter verwendet werden.

3. Versuche zur Systematik.

Es wurde schon früher darauf hingewiesen, wie in dem natürlichen Hergang der volksthümlichen Namengebung allmählich Ausdrücke entstanden, welche kleinere oder größere Gruppen von Thieren bezeichneten. War nun auch die Anzahl der den Alten bekannt gewordenen Thiere nicht so groß, daß sie allein hätte dazu drängen können, auf irgend welche künstliche Weise Ordnung in die Anschauungen zu bringen, so trat doch einmal mit den Anregungen einer immer schärfer beobachtenden und unterscheidenden Naturbetrachtung das Bedürfniß hervor, das mehreren Thieren Gemeinsame zur Scheidung dieser von andern zu benutzen. Aber selbst abgesehen von dieser im Gegenstand liegenden Röthigung zu einer Aufstellung bestimmter Gruppen, welche dann wieder in der Sprache eine größere Leichtigkeit und freiere Bewegung gestatteten, lag schon in der formalen Richtung der Philosophie ein Beweggrund, die Gegenstände, welche den realen Inhalt der einzelnen Gebiete ausmachten, zu definiren und zu classificiren.

Es macht sich der Unterschied zwischen der Systematik der Alten, auch des Aristoteles, und der der Jetztzeit zunächst darin geltend, daß die letztere nicht sowohl ein fein logisch gegliedertes Gebäude, sondern die Form ist, in welcher die Kenntniß der Thiere, welche so unendlich an Zahl zugenommen haben, am übersichtlichsten geordnet und am bequemsten dargestellt werden kann, mit andern Worten, daß das System gewissermaßen den Gesammtausdruck von dem darstellt, was man von den Thieren weiß; während die Systematik der Naturforscher des Alterthums mehr oder weniger nichts anderes ist, als ein besonderer Theil einer angewandten Logik. Nur im Anschluß hieran ist es zu deuten, wenn Aristoteles z. B. sich über gewisse Principien der Eintheilung kritisch äußert. Es sollte damit nicht sowohl auf die besondern Eigenthümlichkeiten der einzutheilenden Gegenstände hingewiesen werden (wie man es jetzt vielleicht thun würde), sondern auf die logische Berechtigung zu einer bestimmten Eintheilungsart.

In einer zusammenhängenden Form läßt sich nur dasjenige System des Alterthums übersehen, welches Aristoteles seinen Darstellungen zu Grunde legte. Doch dürfte es verfehlt sein, ihn allein als den Schöpfer eines solchen überhaupt hinzustellen. Wenn er, wie erwähnt, den Demokrit tadelt, daß dieser die Blutlosen nur deshalb als ohne Eingeweide erscheinend bezeichnet, weil sie zu klein wären, so geht doch hieraus hervor, daß eben Demokrit bereits von „Blutlosen" gesprochen haben muß. Dasselbe wird sicher auch bei manchen andern Gruppen der Fall gewesen sein. Doch würde es auf der andern Seite ungerecht sein, wenn man glauben wollte, Aristoteles habe nur den einen Gesichtspunkt im Auge gehabt, ein etwa vorhandenes System zu verbessern. Von den Versuchen Früherer, das Thierreich einzutheilen [94]), ist, höchstens mit Ausnahme einzelner Ausdrücke, kein Zeichen auf die Nachwelt gekommen. Was aber bei Aristoteles zu finden ist, spricht entschieden dafür, daß bei ihm, welcher allein unter sämmtlichen Naturforschern des Alterthums ein Material übersah, welches in seiner Ausdehnung wohl zur Ordnung auffordern konnte, neben jenem logisch-formalen Streben auch die Ueberzeugung entwickelt war, daß das Thierreich bestimmte in verschiedenem Grade verwandte Gruppen darböte, welche zwar vielleicht mit verschiedenen andern in einzelnen Merkmalen oberflächlich übereinstimmten, aber doch ihrem Gesammtcharakter nach scharf und deutlich gegen andere abgegrenzt waren. Dem Umstande, daß in den Stellen, wo er über die Grundsätze seiner Eintheilung spricht, jenes formale Element sehr in den Vordergrund tritt, daß ferner das bereits erwähnte Schwanken in dem Gebrauch der systematischen Ausdrücke „Eidos" und „Genos" den Eindruck der Unsicherheit in der Beurtheilung der einzelnen Abtheilungen hervorruft, während es doch nur Folge davon ist, daß ihm keine Terminologie für die zu coordinirenden oder zu subordinirenden Gruppen zu Gebote stand, wie

94) Ob Aristoteles derartige Versuche, nicht bloß logisch-formell, sondern sachgemäß angestellt, vor sich gehabt hat, ist schwer zu entscheiden. Er spricht zwar von „*οἱ διχοτομοῦντες*", „*διαιρούμενοι εἰς δύο διαφοράς*", „*συμβαίνει τοῖς διαιρουμένοις τὸ μὲν ἄπτερον κτλ*"; es kann hier aber beides gemeint sein (de partibus I, 2 und 3, 642b und 643b).

Familie, Ordnung, Classe, ja nicht einmal Art und Gattung, — diesem Allen ist es wohl zuzuschreiben, daß die Urtheile über das System des Aristoteles, ob überhaupt eins und welches er denn aufgestellt habe, so außerordentlich auseinandergehen.

Es würde eine unnütze Wiederholung sein, wenn die Stellen aus den zoologischen Schriften des Aristoteles noch einmal hier neben einander abgedruckt werden sollten, aus welchen hervorgeht, daß derselbe nicht bloß die Fehler einer dichotomischen Eintheilung und des Benutzens einzelner Merkmale ausdrücklich als solche bezeichnete und vor denselben warnte, sondern daß er in der That ein natürliches System zu Grunde legte, welches in den Hauptzügen als Ausgangspunkt der jetzigen natürlichen Systeme anzusehen ist. J. B. Meyer hat diesen Gegenstand in einer so erschöpfenden Art behandelt[95], daß nur auf seine Darstellung verwiesen zu werden braucht. Es ist indeß nicht ohne Interesse für die spätern Untersuchungen, hier in Kürze die Hauptzüge des Aristotelischen Systems zu schildern.

Zunächst ist mit Rücksicht auf häufig dem Aristoteles gemachte Vorwürfe hervorzuheben, daß er solche Ausdrücke wie Blutthiere und Blutlose, Landthiere und Wasserthiere, Lebendiggebärende und Eierlegende u. s. f. nicht als Bezeichnungen für seine großen „Gattungen", d. i. seine größten systematischen Abtheilungen anwendet, sondern sie nur als Unterschiede auffaßt, wie sie als wesentliche oder unwesentlichere Merkmale zur näheren Charakterisirung jener „Gattungen" benutzt werden können. Bereits Meyer hat überzeugend nachgewiesen, daß die so häufig (ohne selbständige Prüfung) wiederholte Angabe, Aristoteles habe das Thierreich in Blutthiere und Blutlose eingetheilt, entsprechend der spätern Eintheilung in Wirbelthiere und Wirbellose, entschieden unrichtig ist. Mit demselben Rechte könnte man behaupten, er habe die Thiere in Flugthiere, Landthiere, Wasserthiere u. s. w. eingetheilt. Derartige Bezeichnungen braucht er indeß nur, um die in gewissen Eigenthümlichkeiten übereinstimmenden Gattungen gemeinsam zu

95) J. B. Meyer's wiederholt angeführtes Werk enthält im ersten Theile auch eine Geschichte der Ansichten über Aristotelische Systematik.

bezeichnen. Er nennt diese Abtheilungen, welche sich nach solchen Gesichtspunkten ergeben, nie Gattungen, höchstens im Sinne einer rein formalen Co- oder Subordination (wie oben erörtert wurde) und verwechselt niemals Ausdrücke, wie Fisch und Vogel mit Wasserthier oder Flugthier[96]. Mit Recht hat bereits Cuvier hervorgehoben, daß in der Thiergeschichte des Aristoteles keine Darstellung des Systems gegeben werden sollte, sondern eine Schilderung des Baues und der Verrichtungen der Thiere. Hier konnten also neben den systematischen Namen einzelner Gruppen Ausdrücke nicht entbehrt werden, welche die, der Eintheilung selbst gegenüber mehr zufällige Uebereinstimmung mehrerer solcher Gruppen in gewissen Merkmalen bezeichnen sollten.

Eines ferneren Einwandes gegen die Wissenschaftlichkeit des Aristotelischen Systems ist noch zu gedenken, der Misdeutungen nämlich, welchen gewissermaßen die speciellen Anwendungen des eben geschilderten Verfahrens ausgesetzt gewesen sind. Man hört gar nicht selten behaupten, Aristoteles habe die Walthiere zu den Fischen, die Fledermäuse zu den Vögeln gestellt u. a. dergl. Es läßt sich aber auch hier mit Sicherheit aus dem über diese Gruppen Gesagten nachweisen, daß Aristoteles nicht bloß genau gewußt hat, was die Walthiere von den Fischen, die Fledermäuse von den Vögeln trennt und was sie mit beiden gemeinsam haben, sondern daß er auch über ihre systematische Stellung nicht im Unklaren war. Die Fledermaus ist ihm geradezu ein Säugethier, welches auch in seiner Hauptdefinition der letztern, als lebendiggebärende Vierfüßer, sich vollständig der Gruppe anschließt. Da dieses Merkmal den Walthieren fehlt, werden sie von Aristoteles, nicht etwa zu den Fischen, sondern als besondere selbständige „Gattung" neben die eigentlichen (vierfüßigen) Säugethiere hingestellt.

Nach den von Aristoteles hervorgehobenen Grundsätzen, besonders

96) So sagt er von der Fledermaus, sie habe gewisse Merkmale gemeinsam mit andern „Flugthieren", aber nicht mit „Vögeln". Die in letzterer Bezeichnung liegende Verwechselung war sicher volksthümlich. Antigonus Carystius führt von der Fledermaus an, sie habe allein unter den Vögeln (μόνον τῶν ὀρνέων) Zähne. So braucht ferner Plinius (IX, 28, 44) den Ausdruck piscis als gleichbedeutend mit Wasserthier, wogegen Aristoteles niemals ἰχθύς mit ἔνυδρον verwechselt.

dem, das Ganze gleich nach vielen Merkmalen einzutheilen (de partibus I, 3. 643 b), erhält er größere Abtheilungen, welche ganz nach Art der neueren Systematik durch die Gesammtheit der Lebenserscheinungen charakterisirt sind. Daß ihm dabei noch manche Eigenthümlichkeiten entgiengen, welche der Organisation mehrerer seiner Gattungen gemeinsam waren, darf nicht überraschen. Es konnte z. B. die Ansicht, daß sich die verschiedenen Formen des Knochen- und Knorpelgerüstes, welche bei Säugethieren, Vögeln, Reptilien und Fischen vorkommen, nur wie Entwickelungszustände eines gleichmäßig angelegten Apparates zu einander verhalten, erst dann sich bilden, als einerseits ein reicheres Material einzelner Skeletformen in ausgiebigem Detail, andrerseits die Entwickelung des Knochengerüstes bekannt geworden war. Ferner darf man nicht erwarten, Thiergruppen in seinem System sicher untergebracht, ja nur einigermaßen eingehend geschildert zu finden, deren Körperform, Bau und Lebensweise erst durch weiter entwickelte Untersuchungsmethoden erschlossen werden konnte. Es werden hier besonders die niederen Formen der Wirbellosen gemeint, welche nach Aristoteles selbst einen Uebergang von den Pflanzen zu den Thieren darstellen, welche er aber nicht in eine große Gattung zusammenfaßt, sondern als Anhang zu seiner untersten Gruppe, der der Schalthiere, betrachtete.

Die einzelnen von ihm angenommenen großen Gattungen (Classen) sind nun folgende:

a) Die lebendig gebärenden Vierfüßer, die jetzigen Säugethiere mit Ausschluß der Walthiere, aber mit Einschluß der Robben[97]. Sie werden als behaart bezeichnet, haben einhufige,

---

97) Die einzige Stelle, wo Aristoteles die Robbe zu den Walen bringt: „die mit Haaren bedeckten Thiere, z. B. der Mensch und das Pferd, und die Wale, wie der Delphin, die Robbe und die Phalaena" (Hist. anim. III, 20, 99) will Meyer so lesen, daß er „καὶ φώκη" versetzt und hinter das vorausgehende καὶ ἵππος, zu denen bringt, ὅσα τε τρίχας ἔχει. In zwei Leipziger Handschriften des Wilhelm von Moerbeke steht: sicut delphis et balaena et bos marinus; in einer Handschrift des Michael Scotus dagegen findet sich nur: . . pilos habent sicut homo et equus, et cete sicut delphinus et kolli (soll koki heißen). Albertus Magnus sagt in dem dieser Stelle entsprechenden Abschnitt im 3. Buch, (Opera ed. Jammy, T. VI. p. 150 b): pilos autem habet homo et equus et hujusmodi; . . adhuc

zweihufige oder gespaltene Füße, haben Zähne u. s. f. Es läßt sich aber nicht nachweisen, daß Aristoteles auf eines dieser Merkmale eine weitere Eintheilung begründet hätte, trotzdem er mehrere kleine Gruppen, aber keine von der Bedeutung jetziger Ordnungen oder Unterordnungen annahm. Es mögen ihm wohl einzelne solcher größerer Abtheilungen vorgeschwebt haben; doch waren sie namenlos (Hist. anim. I, 6, 35), d. h. der populäre Sprachgebrauch, dem er selbst zu folgen räth, bot ihm keine Bezeichnung dar. Nur für Pferd, Esel, Hemionus u. s. w. gibt es einen Namen, Lophuren oder Schweifschwänze; er konnte sie deshalb nicht Einhufer nennen, weil er ja selbst einhufige Schweine anführt, welche nicht hierhergehören.

b) Die Vögel, mit Einschluß des Straußen. Sie sind Flugthiere, befiedert, zweifüßig und eierlegend. Von den Ordnungen unterschied Aristoteles nur drei sicher: die Raubvögel, die er Gampsonycha, die Schwimmvögel, die er Steganopoda, und die Stelzvögel, die er Makroskelen nennt. Er charakterisirt sie so, daß sie gut umgrenzt sind. Neben ihnen erwähnt er noch mehrere kleinere Gruppen, ohne aber für mehrere derselben gemeinsame größere „Gattungen" (Ordnungen) aufzustellen. Auch bildet der Strauß eine Gruppe für sich.

c) Die eierlegenden Vierfüßer, die Reptilien und Amphibien, mit Einschluß der Schlangen und des Krokodils. Sie heißen auch Pholidota, sind ausnahmsweise fußlos, auch lebendiggebärend, athmen aber durch Lungen. Aristoteles kannte und unterschied auch als selbständige Gruppen: das Krokodil, die Schildkröten, die Sauren, Schlangen und Frösche. Doch ist die Charakteristik dieser Abtheilungen nicht in einer Weise gegeben, daß man sagen könnte, er habe die auch

---

autem et marina magna mamillas habent sicut balaena secundum genus suum et delphinus et id quod vocatur chochi (oder koki, wie es in einem Venetianer Druck von 1495 heißt). Dieses Thier nun nennt er (p. 655 b, koki): vitulus marinus, de hoc jam superius diximus, quod vocatur latine helcus. Das Wort helcus fehlt im Ducange. „Kuki" kommt im Damiri und Kazwini vor und ist nach Freytag's Lexikon: nomen piscis unicornis et validi. Um die fragliche Stelle mit andern in Uebereinstimmung zu bringen, wäre wohl das nächstliegende statt φώκη zu lesen φώκαινα, an welches Wort sich vielleicht die Abschreiber wegen der zweimal hintereinander vorkommenden Endung —αινα gestoßen haben.

jetzt noch verbreitete Eintheilung aufgestellt. Mit Ausnahme der Schlangen und Schildkröten bilden die andern Gruppen nur kleinere Gattungen, denen Verwandtes zugesellt wird.

d) Die Walthiere. Sie werden geschildert als durch Lungen luftathmend, lebendig gebärend, mit Milch und Zitzen, fußlos. Er stellt sie den Fischen gegenüber; spricht er von beiden, so nennt er sie zusammen Wasserthiere.

e) Die Fische. Sie sind eierlegend oder lebendiggebärend, athmen durch Kiemen, sind fußlos, haben dagegen meist (paarige) Flossen[98]. Aristoteles theilte sie in Knorpel- und Grätenfische; unter den ersteren verstand er die Selachier oder Plagiostomen, rechnete indeß, wie noch Linné, den Froschfisch, Lophius, zu ihnen. Unter den Grätenfischen schilderte er mehrere kleine Gattungen, ohne jedoch auf bestimmte Merkmalgruppen besonderes Gewicht zu legen.

Die bis jetzt aufgezählten fünf Classen oder „Gattungen" nennt Aristoteles „blutführend". Daß damit keine Haupteintheilung des Thierreichs geschaffen werden sollte; wurde bereits erwähnt. Die folgenden seiner Gattungen sind ihm „blutlos".

f) Die Weichthiere, die Cephalopoden der jetzigen Systeme. Sie haben die Füße um den Kopf, entweder im Körper oder im Kopfe etwas Hartes und haben einen Tintenbeutel. Nach der Form des eingelagerten Skeletstückes, der Art der Füße, dem Vorhandensein zweier längerer „Rüssel" außer den acht Füßen und flossenförmiger Anhänge unterscheidet er die Gattungen der Sepien, Loliginen und Oktopoden.

g) Die vielfüßigen Weichschalthiere, den höheren Crustaceen entsprechend. Da es für die von ihm hierhergebrachten Formen noch keinen gemeinschaftlichen Namen gab, schuf er einen und nennt sie Malakostraka (Hist. anim. I, 6, 32). Die weiche Masse ihres Körpers

98) Aristoteles scheint doch schon die Flossen als Extremitäten, homolog den Füßen, Flügeln u. s. w. aufgefaßt zu haben, er wendet den Ausdruck „Fuß" nur für eine Form des Bewegungsorgans an (s. de incessu anim. cap. V. 706 a, 26—32). Er sagt von den Fischen: (de partibus VI, 13. 695 b): *ἐπεὶ δ' ἔναιμα ἐστι κατὰ τὴν οὐσίαν, διὰ μὲν τὸ νευστικὰ εἶναι πτερύγια ἔχει, διὰ δὲ τὸ μὴ πεζεύειν οὐκ ἔχει πόδας.* Zu vergleichen ist auch Hist. anim. I, 5, 31.

liegt innen, die feste, nicht spröde, sondern zerreibliche Masse außen ebend. IV, 1, 1). Unterschieden werden Karaben, Astaken, Kariden und Karkinen. Doch ist es schwer zu entscheiden, ob diese zwar häufig als Gattungen bezeichneten Abtheilungen mit Gruppen zu parallelisiren sind, welche jetzt noch als natürlich angesehen werden.

h) Die vielfüßigen Kerbthiere, Entoma, die Insecten, Arachniden, Myriapoden und Würmer umfassend. Außer der Vielfüßigkeit und der Gliederung des Körpers ist kein Charakter durchgehend angewendet; und selbst die genannten treten als nicht durchaus constante auf, da Eingeweidewürmer mit hierher gebracht werden. Ebenso unsicher ist die Bestimmung der Unterabtheilungen. Es erscheinen zwar mehrere „Gattungen", die meisten aber wohl ohne systematische Bedeutung. Nur solche Gruppen, wie Scheidenflügler (Käfer), Schmetterlinge, Läuse sind vielleicht nicht bloß nach biologischen Charakteren zusammengefaßte Formen.

i) Die fußlosen Schalthiere (Ostrakodermata), mit innerem weichen Körper und harter, brüchiger äußern Schale. Im Allgemeinen entsprechen sie den jetzigen Cephalophoren und Acephalen. Auch unter ihnen nimmt Aristoteles mehrere „Gattungen" an. Ihre Bestimmung fällt aber deshalb schwer, als er keine überall constant wieder erscheinenden Charaktere aufstellt, sondern mehr vergleichend-anatomisch und biologisch bald die einen, bald die andern zu Gruppen vereint. Am meisten Constanz zeigen noch die Stromboden (Gewundenen, Schnecken), Einschalige (Patellen und Haliotis)[99], Zweischalige und

99) Daß die *λεπὰς ἀγρία, ἣν τινες καλοῦσι θαλάττιον οὖς*, nicht die Haliotis sein könne, wie Meyer und Aubert es bezweifeln, ist nicht recht einleuchtend. Aristoteles sagt an der Stelle (Hist. anim. IV, 4, 51), bei den übrigen (nämlich den einschaligen) treten die Excremente seitlich aus, durch einen Kanal, bei dem Meerohr aber unterhalb der Schale (*ὑποκάτω τοῦ ὀστράκου*) aber doch immer auf der Seite. Aubert und Wimmer wollen statt *ὑποκάτω* lesen *δι' αὐτοῦ*; dies würde die Ansicht, daß hier Haliotis gemeint ist nur bestätigen; denn *τετρύπεται* heißt doch nur durchbohrt, nicht mit einem Loche versehen. Es wird also gesagt, mag nun die eine oder die andere Lesung richtig sein, beim Meerohr tritt das *περίττωμα* seitlich aus und zwar unmittelbar an der durchbohrten Schale. Dies paßt auf keinen Fall auf Fissurella.

die Echinen. Zu ihnen kommen aber noch einzelne kleinere Gattungen, wie die Balanen und Tethyen (Ascidien).

Endlich reiht wie erwähnt Aristoteles den Schalthieren noch eine Anzahl „eigenthümlicher Gattungen“ an, ohne sie direct zu denselben zu rechnen. Es sind dieselben, aus welchen später die Abtheilung der Zoophyten gebildet wurde, Thiere, auf deren zweifelhafte Stellung zwischen dem Thier- und Pflanzenreich Aristoteles hingewiesen hatte, ohne sich jedoch über ihre definitive Stellung auszusprechen. Es sind dies vorzüglich die Holothurien, Seesterne, Akalephen und Schwämme (Akalephen nicht im modernen Sinne).

Unverkennbar liegen in dem hier flüchtig skizzirten Systeme die Keime zur Entwickelung der natürlichen Anordnung des Thierreichs, wie sie nach Perioden der stärksten Trübung der Ansichten erst in neuerer Zeit wieder angestrebt wurde, als man mit neu herzuströmendem Material aristotelische Methodik zu befolgen begann, als man die naturgemäß in den Beobachtungen bleibenden Lücken auf logisch-inductivem Wege zu füllen versuchte, die Untersuchung also da aufnahm, wo sie Aristoteles hatte abbrechen müssen.

Wie die Bestrebungen, genauere Kenntniß der Thierformen und ihres Baues zu erlangen, im Alterthum mit Aristoteles abschlossen, so endet auch die Geschichte der Systematik im Alterthum mit ihm. Die alexandrinische Schule sucht ihn zu commentiren oder zu paraphrasiren. Was aus der Blüthezeit derselben erhalten ist, läßt keinen günstigen Schluß auf die Erfassung wissenschaftlicher Aufgaben ziehn. Bis zum Beginn der römischen Kaiserzeit bewegt sich die zoologische Litteratur, (wenn man überhaupt von einer solchen sprechen kann) nur in Auszügen und Commentaren des Aristoteles (Antigonus Carystius, Aristophanes von Byzanz, Pompejus Trogus, der von Athenaeus citirte Dorion u. a.)[100]. Vielfach verwebt mit den Berichten über wunderbare Sachen bieten diese Schriften wenig erfreuliches dar, wenn man sich vergegenwärtigt, daß Aristoteles vorangegangen war. Aber auch in

100) Der Verlust eines griechisch geschriebenen Werkes des mauritanischen Königs Juba (starb 23 oder 24 n. Chr.) scheint nach den bei Plinius u. a. vorkommenden Citaten wirklich zu bedauern zu sein.

der spätern Römerzeit erhob sich die Beschäftigung mit der Natur nur äußerst vereinzelt bis zum Ernst wissenschaftlicher Forschung. Appulejus ist verloren gegangen, nur Plinius blieb erhalten.

Liest man den rühmenden Bericht von Fée über Plinius[101]) oder Cuvier's Schilderung seiner Verdienste[102]), selbst die ihn betreffenden Stellen bei Spix[103]), so möchte man glauben, es hier mit einem Manne zu thun zu haben, der mit genialem Blick das Gebiet des ganzen menschlichen Wissens umfassend überall Bahn brach, überall ordnete und schuf und namentlich für die Zoologie einen nachhaltigen Abschluß mit seinen Arbeiten bewirkte. Unter seinen Zeitgenossen und näheren Angehörigen (man vergleiche den Brief seines Neffen, des jüngern Plinius, über ihn an Macer) mag es allerdings Aufsehen gemacht haben, wie er, ein römischer Ritter, oft in Kriegs- und Staatsdiensten verwendet, in stetem Drange öffentlicher Geschäfte, zuletzt Flottencapitain, nicht bloß die Idee fassen, eine Encyklopädie des menschlichen Wissens zu schreiben, sondern sie auch ausführen konnte. Wie man aber jetzt noch sagen kann, daß ein Verlust seiner Schriften ein unersetzlicher Verlust für die ganze menschliche Gesellschaft wäre, ist schwer zu begreifen. Es würde dem Geschichtsfreunde Manches über den Stand der damaligen Kenntnisse entgehen, weil bei Beurtheilung damaliger culturhistorischer Zustände erleichterndes Detail fehlt. Handelt es sich aber um genaue Untersuchung über den Stand irgend einer besondern Wissenschaft, so kann man nicht einmal behaupten, daß Plinius wirklich die Wissenschaft so dargestellt hätte, daß man sicher annehmen könne, wie weit ihre Entwickelung zu seiner Zeit vorgeschritten sei. Zu bewundern ist allerdings, wie er seine Zeit zu benutzen verstand, wie er aus Allem für sein Vorhaben Nutzen zog, wie er so viel lesen, so viele Notizen machen konnte. In der Dedication und dem Inhaltsverzeichniß seiner Naturgeschichte hat er genau angegeben, wie viel Autoren er

---

101) A. L. A. Fée, Éloge de Pline le Naturaliste. 2. éd. Lille, 1827.

102) Cuvier, Histoire des sciences naturelles. T. I. p. 223 flgde. Cuvier spricht sich im Ganzen noch richtiger über Plinius aus.

103) J. Spix, Geschichte und Beurtheilung aller Systeme in der Zoologie. Nürnberg 1811.

ausgezogen, wie viel Thatsachen er mitgetheilt habe. Das hat er nun wohl gethan, aber ohne jedes Urtheil. Für Zoologie ist sein Werk nichts als eine kritiklose, unzuverlässige Compilation. Er beruft sich häufig auf Aristoteles [104], versteht ihn aber oft falsch und schenkt ihm nicht mehr Glauben als andern Erzählern. Angaben über fabelhafte Thiere, welche Aristoteles zurückgewiesen hatte, nimmt er ruhig ohne Zweifel zu äußern wieder auf. Aus seiner Naturgeschichte geht allerdings hervor, daß man zu seiner Zeit wohl einige Thiere mehr kannte, als Aristoteles (vierhundert Jahre liegen zwischen beiden), seine Beschreibungen sind aber zu unvollständig und ungenau, als daß man sie brauchen könnte. Faßt man die Eigenthümlichkeiten seiner Naturgeschichte so (wie Ajasson) zusammen, daß er häufig nicht glücklich in der Wahl seiner Gewährsmänner war, daß er meist Sachen beschrieb, die er nicht selbst gesehen hatte, es ihm dabei auf richtige Angaben über Namen und Größenverhältnisse nicht ankam, daß er sich häufig wiederholte und dabei widersprach, so wird man hieraus auf die wissenschaftliche Bedeutsamkeit seiner Arbeit schließen können.

Da man dem Plinius häufig noch ein ihm eigenthümliches System zuschreibt, mögen hierüber noch einige Bemerkungen Platz finden. Fast scheint es, als sei die Meinung, Plinius habe sein eignes System gehabt, nur eine Folge der traditionell gewordenen Ansicht, daß sein Auftreten eine Epoche in der Geschichte der Thierkunde bezeichne. Ein unbefangenes Lesen seiner Naturgeschichte rechtfertigt diese Ansicht nicht. Nachdem er im siebenten Buche den Menschen besprochen, seine Geburt,

---

104) J. G. Schneider behauptet (Aristot. Hist. anim. I. Praef. p. XVIII), daß Plinius selten oder nie die Aristotelischen Schriften angesehen oder benutzt habe, sondern daß Alles, was er den Aristoteles bezeugen ließ, aus Fabianus Papirius und Pompejus Trogus übernommen sei. Dieser Angabe folgt auch Stahr (Aristotelia 2. Bd. S. 98). A. von Gutschmid weist aber nach, daß Plinius, dessen Kenntniß des Griechischen übrigens eine sehr mäßige war, neben dem Trogus auch den Aristoteles selbst eingesehen habe. Besonders geht dies z. B. aus der Parallelstelle (Hist. nat. XI, 39, 94 und Aristot., de gener. anim. IV, 5, 774a) hervor, wo neben dasypus, dem aristotelischen Wort für den Hasen noch lepus genannt wird. s. A. von Gutschmid, Ueber die Fragmente des Trogus Pompeius. Leipzig, 1857 (besonderer Abdruck aus dem 2. Suppltbd. der Jahrbücher für classische Philologie).

Aehnlichkeiten, Lebensdauer, Größe, verschiedenen Fähigkeiten durchgegangen und auch hier viel Fabelhaftes beigemischt hat, beginnt er das achte Buch mit den Worten: „Ich will nun zu den übrigen Thieren weitergehen. Der Elefant ist das größte und durch seine Fähigkeiten dem Menschen am nächsten stehende Thier". Nun führt zwar dies Buch die Aufschrift: von der Natur der Landthiere, ebenso wie im neunten, zehnten und elften Buche die Wasserthiere, Vögel und Insecten eingeführt werden. Es lagen aber Gedanken, die Thiere etwa nach der Art des Medium in dem sie leben einzutheilen, dem Plinius fern. Jene vier Rubriken sind ihm nur Abtheilungen, in welchen er das für seine Erzählungen zusammengebrachte Material bequem abhandeln konnte. Ein Zusammentreffen mit aristotelischen Classen wäre schon deshalb rein zufällig, als bei Plinius der von Aristoteles so scharf festgehaltene Unterschied zwischen Classe und formaler Abtheilung ganz wegfällt.

Ueberhaupt ist es unrichtig, Plinius als Zoologen aufzufassen. Er war Encyklopädist, wie hundert Jahre später Appulejus. Nur standen letzterem mehr eigene Beobachtungen und demzufolge bei seinen zoologischen Arbeiten mehr Kritik zu Gebote. Nach Abzug dieses wichtigen Unterschiedes gilt das über Appulejus gefällte Urtheil auch für Plinius, wenn man sagt: „In jedem Falle spricht sich in dieser schriftstellerischen Thätigkeit die eigenthümliche praktisch-encyklopädische Richtung aus. Betrachtet man aber den Sinn, in welchem diese Schriften verfaßt, und die Mittel, welche dafür angewendet sind, so erscheint Appulejus als Repräsentant einer Zeit, in welcher alle Elemente der eigentlichen nationalen Existenz in der Zersetzung begriffen waren, in welcher man im Ueberfluß einer raffinirten Ueberbildung von allen Seiten her das verschiedenartigste zusammentrug und vermischte, um die Uebersättigung zu reizen und zu täuschen und namentlich um der ausgelebten heidnischen Religion dem siegreichen Christenthum gegenüber neue Kraft zu geben"[105]. Wird sich auch die letzte Beziehung kaum als nothwendig ergeben, wenn die ganze Richtung der geistigen

---

105) O. Jahn, Ueber römische Encyklopädisten. in: Berichte über die Verhandl. d. K. Sächs. Gesellsch. d. Wiss. Philol. hist. Kl. 2. Bd. 1850. S. 263.

Bewegung im zweiten und dritten Jahrhundert nach Christi Geburt im Auge behalten wird, so findet doch die Leichtgläubigkeit, Oberflächlichkeit und Unzuverlässigkeit des Plinius in den aufgeführten Verhältnissen ihre ausreichende Erklärung.

4. Ansichten über das Verhältniß der Thiere zur Erdoberfläche.

Es bleibt noch übrig, die Meinungen der Alten von der geographischen Verbreitung und dem fossilen Vorkommen der Thiere kurz zu erwähnen. Was das erstere betrifft, so finden sich zwar im Aristoteles (Hist. anim. VIII, 28) Notizen über das Vorkommen gewisser Thiere in verschiedenen Ländern. Doch wird weder auf ein allgemeines gesetzliches Verhalten, noch, was jenes voraussetzen würde, auf die Ursachen solchen Vorkommens hingewiesen. Es heißt zwar dort (28, 162), daß in vielen Gegenden das Klima die Ursache sei; doch wird dieser Gedanke nicht weiter ausgeführt. Natürlich gibt auch hiervon Plinius nur einen dürftigen Auszug mit besonderer Berücksichtigung des Wunderbaren an der Sache (VIII, 58). Eine Beziehung des Vorkommens gewisser Thiere an einzelnen Orten zu deren geographischer Lage hebt zwar Ptolemaeus hervor. So sollen den Parallelkreis von Agisymba Rhinoceros und Elefant nicht überschreiten können[106]. Doch geht er einerseits zu weit, wenn er diesen Specialfall als ausnahmslos bezeichnet; andrerseits waren die faunistischen Verhältnisse überhaupt zu wenig erforscht, um Allgemeines aufstellen zu können. Auch die Ansicht, daß die Thiere desto riesenhafter würden, je näher man dem Aequator komme, ist natürlich nicht haltbar. Für den Menschen nahm man einen Einfluß des Bodens und Klima's auf Gesittung und Intelligenz an, während in Bezug auf das Körperliche auch hier die größere Sonnennähe z. B. für die Ursache der besondern Beschaffenheit der kraushaarigen Neger gehalten wurde. Wenn sich daher in Beschreibungen fremder Länder bei den Alten Schilderungen von Thieren finden, so fehlen

---

106) Ptolemaei Geographia. ed. Nobbe (ed. Tauchnitz). lib. 1. cap. 9. § 9 (p. 21), cap. 12. § 2. (p. 25).

noch die Hinweise auf geographische Verbreitung einzelner Formen wie ganzer Gruppen. Die Aufzählung erfolgt mehr zufällig, um das Gesammtbild zu vervollständigen.

Die Kenntniß fossiler Formen war im Alterthum schon aus der einen Ursache, daß man nicht auf die Verschiedenheit derselben von lebenden Arten aufmerksam wurde, für eine Geschichte der Thierwelt völlig unfruchtbar. Denn die Geschichte des Auftretens der organischen Wesen, wie sie Empedokles erzählt, ist auf metaphysische Voraussetzungen begründet, nicht aus directen Beobachtungen einer früher andersartigen Thierwelt erschlossen. Die schon von Xenophanes ausgesprochene Ansicht, daß die Erde ursprünglich von Wasser bedeckt gewesen sei, blieb durch das ganze Alterthum bestehen; später trat dann wohl auch noch die Annahme hinzu, daß auch Land wieder untersinken könne[107]). Hieraus wurde das Vorkommen von Muscheln, Fischresten u. s. w. auf Bergen erklärt, wie es schon Herodot aus Aegypten berichtet hatte, wie es dann Eratosthenes, Ovid, Tertullian anführen und wie es Origenes dem Xenophanes nach nacherzählt[108]). Wie man später durch Verallgemeinerung der noachischen Fluth den Untergang vieler Thiergeschlechter erklären zu können meinte, so wurde früher die deukalionische Fluth wenigstens dafür als Ursache angesehen, daß man Reste von Meerthieren auf Bergen und in Steinbrüchen finde.

Ausgang des Alterthums.

Wie die Entwickelung eines organischen Wesens eine nothwendige ist, durch die Beschaffenheit seines Keimes und die Art äußerer Ein-

---

107) Ovidii Metamorph. XV. v. 262—264: vidi ego, quod fuerat quondam solidissima tellus esse fretum.

108) Herodot, 2. Buch, 12. Kap.; Eratosthenes, Geograph. fragm. ed. Seidel, p. 28—33; G. Bernhardy, Eratosthenica, p. 46—48. Appulejus, Opera, ed. Hildebrand. T. II. p. 534 (Apologie, cap. 41). Tertulliani lib. de pallio, ed. Claud. Salmasius. Lugd. Bat. 1656. cap. II. p. 6: Mutavit et totus orbis aliquando, aquis omnibus obsitus: adhuc maris conchae et buccinae peregrinantur in montibus. Origenes, Philosophumena. ed. Miller. p. 19. (περὶ Ξενοφάνους).

flüsse bedingt, so ist auch die Geschichte einer Wissenschaft nicht eine auf zufällig eintretenden Entdeckungen beruhende Reihe unverbunden auf einander folgender Erscheinungen. Auch die Wissenschaft entwickelt sich unter nothwendigen äußeren und inneren Bedingungen. Vielleicht schärfer als bei andern tritt dies bei den Naturwissenschaften hervor, deren Gegenstand in einem überall scharf zu bezeichnenden Verhältniß zu den sittlichen und religiösen Anschauungen der Völker stand. Und von diesen hängt die Freiheit der geistigen Bewegung ab.

Unrecht wäre es daher, die Wissenschaft des Alterthums einem künstlich aber haltlos aufgeführten Gebäude zu vergleichen, nach dessen Einsturz das Mittelalter einzelne Säulen und Bogenstücke aus den Trümmern hervorgesucht hätte, um den Bau von Neuem zu versuchen. Es hat vielmehr die alte Welt den sichern Grund gelegt. Vulkanischen Ausbrüchen vergleichbar, in ihren Wirkungen ungeheure Erschütterungen der ja nicht bloß Wissenschaft treibenden Menschheit haben diesen Grund mit Schlacken und Asche überdeckt. Das Mittelalter fängt an, ihn zu säubern; die neuere Zeit baut auf ihm fort.

Zum Verständniß der Art und Weise, in welcher im Mittelalter an das Alterthum angeknüpft wurde, ist es wichtig, in wenig Worten den Ausgang des Alterthums zu verfolgen. Die Auferstehung war keine plötzliche. Um so mehr empfiehlt es sich, die Bildungsgeschichte jener die alte von der anbrechenden neuen Welt scheidenden Hülle zu betrachten, welche in mehr als einer Beziehung selbst jetzt noch nicht völlig abzustreifen gelungen ist.

Von großer Bedeutung waren schon die äußeren Verhältnisse. Im Aufblühen des römischen Weltreiches gelang es den Lateinern, ihr Land, ihre Hauptstadt nicht bloß zum Mittelpunkt des politisch straff centralisirten Staates zu machen, sondern auch in geistiger Beziehung zum tonangebenden Vorbilde zu erheben. Die Bildung selbst war freilich griechisch; ohne Selbständiges zu erreichen nahm Rom mit den Blüthen griechischer Wissenschaftlichkeit auch griechische Sprache und Art in die Kreise auf, in denen überhaupt nur von Pflege der Wissenschaft zu sprechen war. Nun war zwar Athen trotz mancher Geschicke immer noch als hohe Schule der Bildung in Ansehn. Die Förderung

der Wissenschaft, richtiger gesagt die Verbreitung derselben, gieng aber von Alexandria aus. Bald aber verlor dies in Folge seines politischen Werthes seine geistige Bedeutung. Aegypten war der Schlüssel zu den östlichen Provinzen Roms. Die Lage Alexandria's am Ausgang des strategisch schon früh für wichtig erkannten Nilthales machte es zu einem politisch werthvollen Punkte. Es strömten auch dort die verschiedenartigsten Elemente zusammen. Den als Träger der Cultur anerkannten Griechen standen schroff die Eingebornen gegenüber, die sich in ihrem innersten Wesen gegen das Fremde um so mehr abschließend verhalten mußten, als ihre an Thiergottheiten so reiche Religion schon seit der Zeit der Perserkriege durch die mit diesen ihnen nahe gerückten Lichtreligion beeinträchtigt zu werden drohte. Dazu kamen zahlreiche Juden; endlich die Römer selbst. Unter diesen einander drängenden und treibenden Interessen und der politisch gebotenen polizeilichen Ueberwachung konnte eine freie wissenschaftliche Regung nicht gedeihen.

Was aber das Loos dieses einen, durch seine Beziehungen zu Byzanz culturhistorisch so wichtigen Landes war, das trat auch an andern Punkten auf und mußte schließlich auf Rom zurückwirken. Mit der Aufnahme eines Theiles der besiegten Völkerschaften in das römische Heer wurden zunächst die Besatzungen der Grenzprovinzen und bald diese selbst barbarisirt, selbst wo vielleicht vorher durch römische Colonien römische Bildung Fuß gefaßt hatte. Es dauerte aber nur eine kurze Zeit und das Heer war zum größten Theile fremder Herkunft, fremder Sitte, Bildung und Sprache; bei seinen häufigen Berührungen mit der Hauptstadt entfremdete es auch bald diese selbst ihren alten Ueberlieferungen. Die nächste Folge hiervon war, daß die Kenntniß der griechischen Sprache zurücktrat und die lateinische als äußeres einigendes Band allgemeiner verbreitet wurde. Neben dieser gewannen aber auch die Landessprachen an Interesse. Ueberall, wo es nicht auf ein Anknüpfen an alte traditionell gewordene Bildung ankam, fiengen Einzelne an, sich ihrer den Römern fremden Landessprachen zu bedienen. Besonders wichtig wegen des später auftretenden Verhältnisses zu den Arabern sind hier die Syrer, von denen der Gnostiker Bardesanes schon im zweiten, Ephräm im vierten Jahrhundert der christ-

lichen Zeitrechnung in ihrer Muttersprache zu schreiben begannen. Von andern Erscheinungen dieser Art ist nur die Arbeit des Gothen Ulfilas noch erhalten.

Bieten nun diese natürlich hier nur in den allgemeinsten Umrissen angedeuteten staatlichen Verschiebungen schon Momente genug dar, die durchgreifenden Umgestaltungen im wissenschaftlichen Leben der Völker zu erklären, so wird auch deutlich, daß die Veränderungen in den socialen Verhältnissen und vor Allem in der Cultur der Einzelnen wie des Volkes, welche zur Zeit des sinkenden Römerreichs eintraten, völlig hinreichten, eine weitere Entwickelung der Wissenschaft in dieser Zeit unmöglich zu machen. Es wurde schon des Unterschiedes zwischen dem griechischen und römischen Volksleben rücksichtlich der geistigen Stellung gedacht. Noch schlimmer machte sich derselbe in seinen Folgen geltend, als mit der gesteigerten Bedeutung des römischen Heeres die Legionen den Mittelstand aufzehrten, so daß neben einer überreichen und deshalb häufig von oben her in ihrer Sicherheit gefährdeten Aristokratie nur ein Proletariat bestand, was von Almosen unter der entsittlichenden Form staatlicher Geldvertheilung lebte. Dem Handwerk und der Arbeit fehlte die Anerkennung der Ehrenhaftigkeit, dem Handel der ihn zu allen Zeiten über die Natur engherziger Krämerei hebende geistige Sporn.

Gleich trübe Bilder bietet ein Blick auf die geistige Entwickelung. Dem Griechen war die menschliche Gestalt die begreiflichste. Das Wesen einer Naturerscheinung, die er ihrem wirklichen Gehalte nach nicht erkannte, wurde ihm auch erst nach und durch Verdichtung zur menschlichen Gestalt begreiflich. Daher rührte der psychologische Gehalt seiner anthropomorphen Naturreligion. Dem Römer waren die Gottheiten an und für sich mehr zufällige Personificationen bestimmter, häufig historischer Ereignisse. Als nach dem Bekanntwerden mit griechischen Geisteserzeugnissen eine formale griechische Bildung Mode wurde, trat auch in den religiösen Vorstellungen eine Mischung ein, welche sich nach Berührung mit asiatischen Cultusformen zu einem förmlichen Religionsmosaik steigerte. Während im frühen Alterthum die Bildung wesentlich von dem mythologischen Ideenkreise geleitet und getragen

wurde, schwand nun die geistige Vertiefung unter dem Formalismus der Bildung und den Einflüssen eines nur den Augenblick befriedigenden Aberglaubens. Wenn nun auch die Mysterien neben der vielleicht von ihnen ausgehenden Belebung des Nationalgefühls gegenüber dem zum Kosmopolitismus verflachenden römischen Staatsbürgerthum eine Zeitlang auf Hebung eines sittlichen Gefühls wirken konnten, so verfehlten doch auch sie ihren Einfluß, als die reine Gestalt der menschlich in ihnen erscheinenden und wirkenden Götter verloren gieng und Dämonen Platz machte. Jede Form von Aberglauben ist ja mit dem Begriff eines geordneten Verlaufes der Naturerscheinungen unvereinbar. Wer den ganzen Olymp als Gebilde des Aberglaubens betrachten will, wird ihm wenigstens die menschliche Form lassen, in welche sich das Geständniß der Unwissenheit kleidete. Aber schon zur alexandrinischen Zeit treten verdächtige Zeichen auf, von denen nur an die Sterndeuterei, an die Incubation und ähnliches erinnert werden mag. Daß sich allen diesen Erscheinungen gegenüber diejenigen, welche noch auf geistige Erhebung Anspruch machen zu können glaubten, dem Volksglauben entfremden mußten, wird durch die Formlosigkeit desselben verständlich. Ein Cultus der Natur, welcher nun dem weder im Volksglauben Erhebung noch in philosophischer Aufklärung Befriedigung Findenden für beides hätte Ersatz bieten können, war nicht mehr möglich: die Natur war dem Menschen fremd und unheimlich geworden.

Für die Weiterentwickelung der Naturwissenschaften war es von tiefgreifendster Wirkung, daß auch das sich nun ausbreitende Christenthum diese Entfremdung nicht hob. Im Gegentheil, es mußte die Menschheit sich geraume Zeit erst an die neue Denkweise gewöhnen, um mit ihr nach Ueberwindung des ursprünglich schroffen Gegensatzes auch eine vernünftige Naturbetrachtung vereinen zu können. Die ganze geistige Kraft des Alterthums wurzelte in der religiösen Uranschauung vom Wesen der Natur. „An diese Wurzel legte das Christenthum die Hand". Es hob den religiösen Glauben an die Natur, die Grundanschauung vom Wesen derselben auf, und „verdrängte ihn durch einen neuen Glauben, durch eine neue Anschauungsweise, die den alten

schnurgerade entgegengesetzt waren"[109]. Dabei übernahm man noch ein gut Stück Aberglauben. Zu Constantin's Zeit schlug man den Virgil auf, wie später die Bibel, um aus zufällig sich dem Auge darbietenden Stellen Vorbedeutungen zu erhalten. Lactantius und Arnobius glauben an Zauberei und Magie. Letzterer sagt, der Unterschied zwischen Christus und einem Zauberer beruht darauf, daß Christus die Wunder durch die Kraft seines Namens, letzterer mit Hülfe von Dämonen bewirke. Wo für griechisches und römisches Heidenthum, für Mithras- und Isisdienst, für punische und persische Religionsbilder Platz war, da konnte auch das Christenthum Raum finden. Die Sorge für ein Jenseits, auf welches schon ältere Philosophen hingewiesen hatten, war um so lebendiger geworden, als sich das Diesseits kaum noch zu durchleben verlohnte. Die Verfolgungen der Christen in den ersten zwei Jahrhunderten waren entweder rein politische Acte (wie z. B. der oft angeführte Brief des jüngeren Plinius offenbar zeigt), oder man griff der rohen nach Gräueln und Blut gierigen Menge gegenüber zu denen, welche sich zum Tode drängten. Wenn die Bischöfe selbst sich dagegen erklären müssen, diejenigen als Märtyrer zu feiern, welche sich ohne Noth dem Tode weihn, so läßt sich wohl annehmen, daß die fast allein von christlichen Schriftstellern ausgehenden Schilderungen nicht die Stimmung der Majorität des Volkes darstellen.

Es mußte aber das durch Verachtung und Verfolgung verschärfte Gefühl der Abneigung gegen das Alte bei den Christen um so sicherer zur entschiedenen Feindschaft ausarten, als die in dem gemeinsamen menschlichen Bewußtsein liegenden Anknüpfungspunkte zu einer Verständigung ohne die Gefahr, beiden Seiten noch tiefere Wunden beizubringen, nicht benutzt werden konnten. „Jede Zeile aus der früheren Zeit, von der Hieroglyphe bis zur griechischen Currentschrift war mit

109) Wie sich dies auch in Aeußerlichkeiten zeigte, beweist die Umwandlung in der Bedeutung des Wortes Kosmos, welches bei den alten Schriftstellern stets die wohlgeordnete, schöne Welt, das Weltganze bezeichnet. Schon im neuen Testament wird es zur Bezeichnung der irdischen Welt gegenüber der himmlischen verwendet, und bei den frühen christlichen Schriftstellern wird dieser Kosmos zum Ausdruck für die zu fliehende Sündenwelt.

Heidenthum, Götzendienst oder Zauberlehre getränkt" [110]). Gegen die heidnischen Schriften richtete sich daher der fanatische Eifer. Es wurde die Brücke zur alten Culturwelt abgebrochen, um mit der neuen Gottesanschauung durch strenge Askese und durch ein von Liebe durchdrungenes Gemeinwesen die Stellung des Menschen zur Welt neu zu begründen. Die belebte Welt, welche bei den Alten von Göttern erfüllt war, die zwar menschlich fühlten und handelten aber doch immer als ideale Gestalten das Natürliche weihten, sank zur sündigen Creatur herab und ließ daher auch ernste Beschäftigung mit ihr nicht zu. Die Werke der Alten verbargen sich; ein Glück für die Nachwelt, daß sie nicht ganz der Vernichtung anheim fielen. Die Erzählungen über die Geschicke der Bibliothek des Aristoteles und Theophrast, die Rollen, welche ein Neleus, Apellikon u. A. bei ihrer Erhaltung und Verbreitung spielten, sind zum Theil mythisch. Sicher ist, daß des Aristoteles Werke den Römern bekannt waren, daß seine zoologischen Schriften, als exoterische vielleicht noch leichter zugänglich, mit andern in Aegypten, in Nord-Afrika (zur Zeit des Appulejus dort verbreitet), in Rom gelesen wurden. Auch sie verschwanden, um erst spät an andern Orten wieder aufzutauchen. Mit ihrer Wiedererscheinung hebt die Neubelebung zoologischer Arbeiten im Mittelalter an.

---

110) J. Burckhardt, Die Zeit Constantin's des Großen. Basel, 1853. S. 442.

Die Zoologie des Mittelalters.

Periode des Stillstandes bis zum zwölften Jahrhundert.

Nach dem Sturze des Römerreichs, nach dem Untergange des von diesem eine Zeitlang noch gehaltenen, im Heidenthum wurzelnden antiken Culturlebens und mit dem sich nur unter schweren Kämpfen Bahn brechenden Christenthum konnte eine neue Ordnung der Dinge sich nur langsam und allmählich herausbilden. Es wäre unnatürlich gewesen, wenn die Menschheit den von den Alten gesammelten Schatz des eigentlichen Naturwissens ungestört gepflegt und so verwaltet hätte, daß eine ununterbrochene Förderung der Erkenntniß den langsamen Neubau staatlicher und socialer Zustände begleitet hätte. Der Grund jeder wissenschaftlichen Erhebung liegt in der allgemeinen Bildung; wo derselbe mit dieser verloren gegangen war, konnte die Wissenschaft allein und losgelöst keine Lebensäußerung zeigen.

Oft genug bezeichnet man die Zeit vom vierten oder fünften bis zum dreizehnten oder vierzehnten Jahrhundert als die Periode des Verfalls der Wissenschaft. Das einmal Errungene geht aber nicht wieder verloren; die einmal ausgesprochenen wissenschaftlichen Wahrheiten ziehen sich zwar wohl zurück an Orte, wo ihnen die, andern Interessen nacheilenden Völker nicht sofort folgen können; sie werden zeitweise vergessen. Doch deshalb die Wissenschaft verfallen nennen zu wollen wäre unrichtig. Nur die sie fördernden äußern Hülfsmittel unterliegen in Zeiten nationaler Bedrängniß dem zersetzenden Einflusse staatlicher Gährungen. Daß gerade bei den Naturwissenschaften die Ungunst

äußerer Verhältnisse ein Fortleben unmöglich machten, darauf wurde zum Theil bereits hingewiesen; weiteres wird sich sogleich ergeben. Es fehlte für sie nicht bloß an Lebensbedingungen und äußeren Mitteln, sondern es war ja auch die ganze Stellung des Menschen zur Natur verrückt worden.

Die Entwickelung auch der Zoologie war zum Stillstand gekommen. Mit ihren Schwesterwissenschaften hatte sie, einst von der belebenden Kost griechischen Geistes genährt, sich nun in eine fremdartige Puppenhülle zurückgezogen. Diese durchbrach sie zwar erst spät, erst am Schlusse des großen nun zu schildernden Zeitraumes. Aber in der dann schnell von drückenden Nebeldünsten sich reinigenden Luft geistigen Auflebens erhebt sie ihre Schwingen zu einem so mächtigen Fluge, daß sie in den letztverflossenen fünf Jahrhunderten größere Strecken ihrer Entwickelung zurücklegte, als in den vorausgehenden zwei Jahrtausenden.

Es wäre traurig, wenn man annehmen müßte, daß mit dem Sinken der allgemeinen Bildung zur Zeit des Untergangs des weströmischen Kaiserthums und im Beginn des Mittelalters auch jedes Gefühl für Natur, jede gemüthliche Erregung durch die belebte Pflanzen- und Thierwelt verloren gegangen wäre. Einzelne Erscheinungen — und mehrere derselben wurden bereits erwähnt — lassen immer noch den nie ganz zu unterdrückenden Quell des gesunden natürlichen Sinns durchblicken. Die geistige Thätigkeit erhielt aber nun in ihrem Wesen eine andere Richtung.

Von größter Bedeutung ist es hier, einen kurzen Blick auf die Erziehungs- und Unterrichtsweise jener Zeiten zu werfen. Die im Haus und in den Schulen erhaltenen Eindrücke bestimmen ja selbst bei ausgesprochenen Anlagen für einzelne Wissenschaften nur zu häufig die besondere Richtung des spätern geistigen Lebens, ein Umstand, welcher in Zeiten politischer und socialer Zersetzungen und Neubildungen Generationen ihr Gepräge verleiht.

Die römische Jugend war behufs ihrer Erziehung schon während der spätern Kaiserzeit aus den Händen der Mütter in die von Sklaven übergegangen. Schon dies mußte den sittlichen Gehalt der Erziehung

mindern. Man braucht sich nur daran zu erinnern, wie in den spätern Jahrhunderten des absterbenden Heidenthums über die Stellung der Sklaven gedacht und geurtheilt wurde [1]. Aber auch schon früher war durch vorwiegende Richtung der Erziehung auf Entwickelung sogenannter Bürgertugenden weder dafür gesorgt worden, daß der im Hinaustreten an die Oeffentlichkeit stets neue Nahrung findende Egoismus durch Erweckung eines wahrhaft menschlichen Bewußtseins gezügelt werde, noch hatte man für den völligen Mangel eines das Gemüthsleben veredelnden Familienlebens in der Form und dem Gehalt des Unterrichts einen Ersatz zu finden gewußt [2]. Grammatik, als die elementarste Kunde von der äußern Form, den Gesetzen der Sprache und deren Litteratur, war die Grundlage, mit welcher versehen der Jüngling der Rhetorenschule zueilte, um hier durch hohlen Schwall prunkender Phrasen das überdecken zu lernen, daß man möglichst wenig sagte und sagen durfte. Die meistens daneben getriebene Philosophie spitzte sich bald zu einer Dialektik zu. Bei der Unthätigkeit, zu welcher während des straff despotischen Regiments die Mehrheit der Staatsbürger in Betreff der öffentlichen Angelegenheiten verurtheilt war, beschränkte sich auch das früher allgemeinere, nun mehr zünftig werdende Studium der Rechtskunde immer mehr oder wurde zu einer bloßen Kenntniß der wichtigsten Gesetze herabgedrückt. Die früher wegen ihrer Beziehung zur Astronomie gepflegten Fächer der Geometrie und Arithmetik wurden allmählich verlassen. Je mehr die Bevölkerung mit fremden Elementen durchsetzt wurde, desto mehr schwand der Sinn für litterarische Bildung, welcher selbst durch die strengere Zucht, der die kaiserlichen Schulen, z. B. das Athenäum in Rom, unterworfen wurden, nicht zu beleben war. So war der Zustand in Italien. Aber auch die in den meisten größeren Städten der einzelnen Provinzen eingerichteten Schulen, an denen

1) Themistius, welcher von seiner Behandlung der Sklaven geradezu den Namen Basanistes erhielt, spricht den gebornen Sklaven jede Fähigkeit zu höheren menschlichen Gesinnungen ab. Macrobius verhandelt ganz ernstlich darüber, ob die Sklaven überhaupt Menschenrang hätten und ob sich die Götter um sie kümmerten. Saturn. I, 11. vergl. Burckhardt, a. a. O. S. 427.

2) vergl. C. Schmidt, Essai historique sur la société civile dans le monde romain. Strasbourg, 1853. S. 64 u. a. a. O.

Grammatiker und Rhetoren aus öffentlichen Mitteln Besoldungen erhielten, erlagen dem Andrange der sich westwärts ausbreitenden Völkerstämme.

Selbstverständlich fand unter solchen Verhältnissen keine einzige Wissenschaft irgend eine Förderung durch den Schulunterricht. Ein ferneres directes Hinderniß für die Weiterentwickelung der Naturwissenschaften lag noch darin, daß auch da, wo überhaupt noch Bildung angestrebt wurde, dieselbe sich immer strenger formal an die in der alexandrinischen Zeit entwickelte, seitdem in immer einseitigerer Geltung sich ausbreitende Encyklopädie der Disciplinen anschloß. Außer den sieben freien Künsten ward nur Jurisprudenz und Medicin und zwar aus nahe liegenden praktischen Gründen getrieben. Und wie wenig die Medicin der ersten Jahrhunderte der christlichen Zeitrechnung auf wissenschaftliche Begründung Anspruch machte und machen konnte, beweisen die Schriften eines Serenus Sammonicus, Sextus Placitus, Marcellus Empiricus u. A. Hier werden zwar auch Thiere und die von ihnen hergenommenen Heilmittel aufgeführt, aber in einer Weise, welche nur zu deutlich zeigt, wie sehr theils eine wundersüchtige und abergläubische Geheimmittellehre, theils eine gedankenlose Nachbeterei jede gesunde Betrachtung des thierischen Lebens und seiner Träger zu überwuchern angefangen hatte. Leider blieb eine solche Richtung sehr lange vorherrschend, auch nachdem bereits von anderer Seite her der Reform der Heilkunde vorgearbeitet worden war.

Drohte nun Bildung und Unterricht der gänzlichen Zerstörung entgegenzugehen, so entstand von einer andern Seite her ein in seinem nächsten und unmittelbaren Einfluß zwar zweifelhafter, für die Erhaltung der Denkmäler früherer litterarischer Leistungen aber äußerst wichtiger Schutz in der Vermehrung und Ausbreitung christlicher Gemeinden. Es war freilich nicht zu erwarten, daß die ersten Lehrer der jungen Christenschulen mehr als Festigung der Glaubenslehren im Auge gehabt haben sollten, besonders bei dem so nahe liegenden mehr apologetischen Charakter ihres etwa öffentlichen Auftretens. Manche Apologeten verfuhren geradezu aggressiv und suchten die heidnische Mythologie und mit ihr das heidnische Wissen als Ausflüsse dämonischen Unwesens darzu-

stellen, z. B. Tatian. Hierdurch vollzog sich in einzelnen Fällen der Bruch mit der antiken Wissenschaft vollständig. Doch waren es vorzüglich zwei Punkte, welche neben ihrem tiefeingreifenden culturgeschichtlichen Einflusse für die Stellung und Weiterentwickelung der Naturwissenschaften von größter und leider nicht bloß im frühen Mittelalter verhängnißvoller Bedeutung wurden: die Entwickelung des Mönchthums und die Erhebung der Kirche zu einer priesterlichen und bischöflichen Anstalt, welche nicht bloß die Glaubenslehren zu bestimmen und zu befestigen suchte, sondern auch in Wissensgebieten die ihr eigentlich fern lagen sich eine Ausschlag gebende Stimme zu sichern wußte, häufig freilich mit Mitteln, welche den Vertretern der Religion der Liebe wenig ziemte.

Je schwärzer das geistige Unheil des Alterthums von eifernden Vertheidigern des Christenthums dargestellt wurde, je herrlicher die opferfreudige Dienstbarkeit gegen Gott und Mitmenschen den Jüngern des Kreuzes erschien, desto mehr mußte in leicht entzündbaren Gemüthern der Entschluß reifen, durch völliges Hingeben an ein Leben voll Büßungen und Gebet, durch Entsagung alles irdischen Genusses der endlichen Seligkeit um so sicherer theilhaft zu werden. Namentlich waren es die einer beschaulichen Lebensweise und schwärmerischen Askese ohnehin geneigten Morgenländer, welche in einem Absterben der Welt die wahre Tugendfülle bethätigen zu können meinten. Dem ersten Einsiedler Paulus und seinem Schüler Antonius, welcher wegen der ihm vorgeblich erschienenen wunderbaren Thier- und Menschengestalten noch im dreizehnten Jahrhundert vielfach erwähnt wird, folgten bald zahlreiche Jünger. Ihnen gab Pachomius die erste Regel eines gemeinsamen Lebens; derselbe wurde dadurch Gründer des Klosterthums. Lagen auch litterarische Beschäftigungen den einsiedlerisch oder gemeinsam lebenden Mönchen ursprünglich fern, so zeichneten sich doch unter den vom vierten Jahrhundert an durch ganz Vorderasien bis in das Sassanidenreich verbreiteten Mönche die syrischen zu Edessa durch ihre Gelehrsamkeit rühmlich aus. Durch die Syrer lernten überhaupt schon in der vormuhammedanischen Zeit die Orientalen den Aristoteles und andere griechische Schriftsteller kennen.

Das Abendland kam zuerst mit dem Mönchsleben in Berührung, als der durch das nicäanische Concil nur zeitweise äußerlich beigelegte Streit der Arianer mit ihren Gegnern die vorübergehende Verbannung des Athanasius und dessen Aufenthalt in Gallien und Deutschland nach sich gezogen hatte. Dem morgenländischen Fanatismus wenigstens anfangs fremd, suchten die abendländischen Mönchsgenossenschaften die Grundsätze des ursprünglichen Gemeindelebens mit Gütergemeinschaft und völliger Gleichheit aller Genossen als oberstes Gesetz durchzuführen, dabei nach außen die idealen Aufgaben der Heilsbringer zu bethätigen, wie sie als Seelsorge, Hülfe bei äußerer und innerer Noth und Unterricht erschienen.

Von durchgreifendster Bedeutung für die Ausbildung der Rolle, welche das Mönchsthum in der Culturentwickelung des nächsten Jahrtausends zu erfüllen hatte, war die Aufstellung der ersten abendländischen Ordensregel. Die Gründung des Klosters auf dem Monte Cassino durch Benedikt von Nursia (529) schuf einen für Erhaltung der schlummernden Reste antiker Wissenschaft unendlich wichtigen Factor, welcher in seinem Einfluß noch bestärkt wurde, als sehr bald schon auf Cassiodor's Anregung die Mönche zur Pflege der Wissenschaften und Vervielfältigung der Handschriften angehalten wurden. Da bereits Benedikt selbst die Aufnahme von Kindern in die sich früh mehrenden Klöster gebilligt hatte, entstanden hierdurch die ersten Klosterschulen, welche neben den bischöflichen bei den größeren Kirchen bestehenden Unterrichtsanstalten eine um so größere Wichtigkeit erlangten, als gar bald die von Rom aus unterhaltenen kaiserlichen Schulen eingiengen. Da die Klosterschulen zunächst im Sinne einer Erziehung zum geistlichen Stande thätig waren, die Kathedralschulen dagegen auch weltliche Wissenschaften zuweilen mit großem Erfolg pflegten, entstand nach kurzer Zeit an vielen Klosterschulen der Eifer, auch in Bezug auf die letztern es den übrigen Schulen gleich zu thun.

Mit der Verbreitung der Benediktiner wurde überhaupt der Sinn für Bildung wenigstens in den Klöstern angeregt. Die ersten irischen Glaubensboten in Burgund, Deutschland und der Schweiz, Columban, Gallus und Kilian waren zwar keine Benediktiner; doch gehörte der große Apostel der Deutschen Bonifacius diesem Orden an. Auf ihn

wird die Gründung, wie vieler andern, so die der Abtei Fulda zurückgeführt, des Sitzes jenes größten deutschen Schulmannes des neunten Jahrhunderts, Hrabanus Maurus. Die Belebung des Unterrichtseifers, welcher die spätere Zeit der Regierung Karl des Großen auszeichnete, geschah vorzüglich mit Hülfe von Benediktinern, Alcuin und Paulus Diaconus. Wurde auch von einzelnen Congregationen die Pflege der Schulen, so theils schon durch die Beschlüsse der Aachener Synode (817) theils von den Cluniacensern und Cistercienſern, Zweigen der Benediktiner, ihrer Regel gemäß wenig gefördert, so begünstigten doch die meisten den Betrieb der Wissenschaften und Künste. Es braucht hier nur an York und St. Alban, Le Bec, Fulda, Hirschau, Reichenau, Corvey u. a. erinnert zu werden. Erst als im zwölften Jahrhundert die reichen Einkünfte der alten Abteien, die Vorrechte der Klöster, die Betheiligung der meist aus den höheren Ständen entstammenden Würdenträger der Klöster an weltlichen Händeln den alten Grundsatz des Ordens: ex scholis omnis nostra salus, omnis gloria, omnis felicitas, vergessen ließen, übernahmen die nun entstehenden volksthümlicheren Orden der Dominikaner und Franciskaner die Sorge für die Bildung des Volkes.

Der Umstand, daß der Unterricht in den Händen geistlicher Orden war, wird aber in seinen Wirkungen erst dadurch erklärt, daß ein Blick auf die Entwickelung der kirchlichen Macht das erkennen läßt, was überhaupt gelehrt wurde und gelehrt werden durfte[3]. Die Zu-

3) Es kam hier besonders darauf an, den Boden kennen zu lernen, auf welchem die für Geschichte der Naturwissenschaften merkwürdigen Erzeugnisse der ersten zehn bis zwölf christlichen Jahrhunderte entstehen konnten. Ein volles Bild des Culturlebens der abendländischen Menschheit ließ sich nur auf weiteren Umwegen erlangen. Für viele Partien fehlen noch Vorarbeiten. Von Werth waren hier neben der erwähnten Schrift von C. Schmidt die Arbeiten von Ozanam, la civilisation chrétienne chez les Francs. (Oeuvres. T. IV) Paris, 1855. Léon Maitre, Les Écoles épiscopales et monastiques de l'Occident depuis Charlemagne. Paris, 1866. H. Heppe, Das Schulwesen des Mittelalters. Marburg, 1860. Böck, Die sieben freien Künste im elften Jahrhundert. Donauwörth, 1847. H. Kämmel, Artikel: „Mittelalterliches Schulwesen" in: Schmid, Encyklopädie des gesammten Erziehungs- und Unterrichtswesens. 4. Bd. Gotha, 1865. S. 766—826.

nahme der christlichen Gemeinden unter verschiedenen Völkern brachte die neue Lehre der Gefahr nahe, durch Aufnahme zahlreicher mehr oder weniger tief eingreifender Verschiedenheiten in Glaubenssachen und im Ritual in ebensoviele einzelne Kirchen gespalten zu werden. Es hatten ja ohnedies die vom Polytheismus zum Christenthum Uebergetretenen einen sehr natürlichen Hang, die neue Religion wenigstens der äußern Glaubensform nach der alten anzuschließen. Dies konnte aber leicht auseinander führen. Und wenn auch schon seit der Zeit der Alexandriner Clemens und Origenes die gnostischen Lehren mit ihren an polytheistische Ideen streifenden Ansichten trotz ihres befruchtenden Einflusses auf die geistige Weiterbildung des Christenthums äußerlich zurückgedrängt worden waren, so blieben doch in der Trinitätslehre, dem Marien- und Heiligen-Cultus Momente übrig, welche den Tausch des götterbelebten Olymps gegen den von einem Gott durchwehten Himmel nach Umständen mehr oder weniger erleichterten. Je weiter nun aber der Spielraum war, welchen die von verschiedenen Punkten ausgehenden Traditionen darboten, je mehr die ungleiche Befähigung der Gelehrten eine Theilnahme aller Gemeindemitglieder an der äußern Verwaltung und dem innern Weiterbau des kirchlichen Lebens unmöglich machte, desto mehr Grund gewannen die Bestrebungen, feste Glaubenssätze aufzustellen, nach deren Anerkennung anders Denkende als Ketzer aus der Gemeinschaft der Gläubigen ausgeschlossen wurden. Dies suchten zunächst die schon seit der apostolischen Zeit her in Gebrauch gekommenen allgemeinen Kirchenversammlungen zu bestimmen. Eine weitere Kraft erhielten aber diese Versuche mit der Ausbildung des Episkopats, welches unter Annahme einer directen apostolischen Nachfolge nicht bloß die Ueberlieferungen in formeller Weise festsetzte, sondern besonders durch Herauslösen des Geistlichen aus der Gemeinde die Selbstbestimmung der letztern allmählich zurückdrängte und sich nicht bloß in Bezug auf Kirchenzucht, sondern auch in Punkten kirchlichen und wissenschaftlichen Zweifels allmählich immer entschiedener einen Ausschlag gebenden Einfluß beizulegen wußte.

Welcher Art aber diese Einwirkungen auf die Anschauungen der belebten Natur sein mußten, davon gibt der Umstand ein sprechendes

Zeugniß, wie allmählich die freiere und natürlichere Auffassung der ersten Jahrhunderte von der Stellung des Menschen, seinem freien Willen und seiner Selbständigkeit, von der Auferstehungslehre u. s. f. übergiengen in die finstern Ansichten von Erbsünde und Unfreiheit, von der Auferstehung des Fleisches u. s. w. Kaum braucht hier daran erinnert zu werden, welche Macht der Kirche aus der Lehre von den Gnadenmitteln zuwuchs, wie sich solche im nothwendigen Anschluß an die erwähnte Umstimmung der Ansichten entwickelte. Selbstverständlich hieng auch die Anschauung des Thierreichs wesentlich von der übrigen geistigen Richtung der Zeit ab. Freilich finden sich bei frühen christlichen Schriftstellern Schilderungen genug, welche eine weiche, zuweilen beinahe sentimentale Stimmung der Natur im Allgemeinen gegenüber bekunden[4]). Von einem concreten Erfassen einzelner Erscheinungen, einer bestimmten wissenschaftlichen Stellung oder einer höheren philosophischen Auffassung der Natur ist aber kaum die Rede. Und wäre auch bei Einzelnen etwa eine Regung erwacht, sich einer solchen wenigstens zu nähern: die Masse des Volkes, selbst die unterrichtete, war einer solchen fremd.

Erklärlich wird dies aus einem Blick auf die litterarischen Hülfsmittel des Unterrichts und den wesentlichen Inhalt derselben. Wenn von wirklichem Wissen gesprochen werden sollte, konnte man des Culturschatzes der Alten nicht entrathen; und doch mußte derselbe in die neue Form gezwängt werden. Von größter Bedeutung für die geistige Richtung des Mittelalters ist hier zunächst Boëthius gewesen, welcher an die classische Vergangenheit direct anknüpfend, nicht bloß eine Reihe sich lange in hohem Ansehen erhaltender Schriften verfaßte, sondern durch den Versuch, die orthodoxen Glaubenssätze mit Hülfe aristotelischer Formeln zu begründen und durch dialektische Erklärungen die Ansichten früherer Philosophen untereinander und mit dem Kirchenglauben zu versöhnen, den Grund legte, auf dem sich später die Scholastik erhob. Seine Uebersetzungen einzelner Schriften des Aristoteles, welche lange Zeit die einzige Quelle für das Studium aristotelischer

4) A. von Humboldt, Kosmos. 2. Bd. S. 26—31.

Philosophie[5]) waren, des Euklid, Nikomachus, Ptolemaeus u. a. über die sieben freien Künste galten als Grundlagen der geistigen Erziehung, wie seine, schon im frühen Mittelalter in fast alle europäischen Sprachen übersetzte Schrift de consolatione philosophiae ein Lieblingsbuch der Gebildeten Jahrhunderte hindurch gewesen ist. Gleich bedeutend in seinem Einflusse und seiner Verbreitung als Schulbuch war des schon genannten Cassiodorus Schrift Institutiones ad divinas lectiones. Zunächst einen theologischen Lehrplan entwerfend, weist er darauf hin, daß in der heiligen Schrift viele Wahrheiten figürlich ausgedrückt und nur durch Grammatik, Rhetorik, Dialektik u. s. f. verständlich sind. Er behandelt daher die Schulwissenschaften, die sieben freien Künste, eingehend und seine Darstellung ist „ein Gesetzbuch für den ganzen Unterricht der mittelalterlichen Klosterschulen geblieben". Als ähnliche Fundgrube der Gelehrsamkeit galt Jahrhunderte lang die Schrift des Marcianus Capella[6]) über die Vermählung der Philologie und des Merkur, in welcher er dieselben Wissenschaften als Dienerinnen der im Olymp eingeführten Philologie auftreten läßt. An diese drei schlossen sich dann speciellere Schulbücher in ähnlichem Geiste, wie der Donat, Priscian, später das Doctrinale puerorum des Alexander de Villa Dei und andere an, welche die Disciplinen des Trivium und Quadrivium in mehr oder weniger pedantischer Weise vortrugen.

Eine hervorragende Stellung nimmt neben den genannten noch das Werk des Isidor von Sevilla aus dem Anfang des siebenten Jahrhunderts ein, welches nicht bloß die sieben freien Künste, sondern auch Theologie, Jurisprudenz, Medicin, Naturgeschichte, Geographie u. s. f. umfaßt, aber wie schon sein Titel Origenes s. etymologiae besagt mehr nach Art eines erklärenden etymologischen Realwörterbuches (vergl. z. B. das zehnte Buch). Sein Einfluß war bedeutend und

5) Eine arabisch-lateinische Uebersetzung der Aristotelischen logischen Schriften benutzte wohl zuerst Otto von Freising im 12. Jahrhundert. s. Pertz, Monumenta. Scriptores, Vol. XX. p. 96. (Wilman's Einleitung zum Chronicon des Otto).

6) Ob Marcianus Capella gleichfalls Christ gewesen ist, bleibt zweifelhaft. Wie E. Böttger bemerkt (Jahn's neue Jahrbücher für Philol. 13. Suppltbd. 1847. S. 592) und wie schon Caspar Barth (in den Adversar. comment.) andeutet, kannte er wenigstens christliche Meinungen.

noch in den naturhistorischen Compilationen des dreizehnten Jahrhunderts wird Isidor neben Aristoteles und Plinius am häufigsten citirt. Freilich ist für die Geschichte der Zoologie das Werk des Isidorus nur von rein äußerer Bedeutung. Es enthält eine Menge einzelner Notizen aus alten Schriftstellern, aber es hat sich nicht die Aufgabe gestellt, die Summe des zoologischen Wissens seiner Zeit darzustellen. Es wäre daher zunächst verfehlt, in der Reihenfolge, welche Isidor bei seiner Darstellung befolgt hat, etwa den Versuch eines Systems erblicken zu wollen. Und auch in Bezug auf die Thatsachen, welche er mittheilt, war es ihm nicht darum zu thun, irgend ein naturhistorisches Bild des betreffenden Thieres zu geben; sondern neben der Etymologie des Namens, welche überall an der Spitze der einzelnen Artikel steht und oft das einzig Mitgetheilte ist, macht er bald naturhistorische, bald medicinische, bald fabelhafte Angaben, nur selten unter Anführung von Gewährsmännern. Unter diesen erscheinen Dichter, wie Horatius, Naevius, Lucanus, Lucretius, Macer, Virgilius u. a. ebenso häufig oder selbst häufiger, als Aristoteles, welcher im zwölften den Thieren gewidmeten Buche nur einmal angeführt wird, und Plinius. Da Isidor nicht selbst Naturforscher war, sondern sein Werk zu Unterrichtszwecken nur aus andern Schriftstellern zusammentrug, kann man nicht erwarten, bei ihm einen selbständigen Standpunkt vertreten zu sehen. Er war litterarischer Sammler, wie von Plinius an bis in das dreizehnte Jahrhundert alle Schriftsteller über Zoologie. In einer Beziehung weicht aber Isidorus von den ihm zunächst vorausgehenden und folgenden Verfassern ähnlich allgemeiner Werke ab: es fehlt bei ihm völlig an jener symbolisirenden und allegorisirenden Auslegung, wodurch man sich bestrebte, alle Thatsachen der belebten (oft auch der unbelebten) Natur in ein Verhältniß zum Menschen zu bringen.

Hat sich auch aus den früheren Jahrhunderten des Mittelalters noch manches andere Zeugniß für den eigenthümlichen Geist des Unterrichts erhalten, so bieten sie doch alle dieselben Bilder dar. Es ist hier nur von untergeordnetem Interesse, daß zeitweise der Unterricht in den Klöstern vernachlässigt wurde, wofür die wiederholten Klagen der Päbste und Bischöfe sprechen (z. B. in den Jahren 826 und 850), daß auch

zuweilen die weltlichen Classen der Klosterschulen, die in Folge der erwähnten Aachener Synode eingeführten scholae exteriores, geschlossen wurden, um das asketische Leben der Mönche vor äußern Einflüssen besser wahren zu können (wie es z. B. selbst im Monte Cassino geschah). Wichtiger ist es, daß das Verständniß der nur von Einzelnen einem wirklichen Studium unterworfenen griechischen Sprache immer seltener wurde. Byzanz selbst hatte zwar seine eigene, immer noch inniger mit dem griechischen Alterthum zusammenhängende Tradition; auch übte es in andern Beziehungen ziemlichen Einfluß auf das Abendland aus. Moden und höfische Sitten, die Muster und Modelle zu Luxus- und Hausgeräthen, zu Zeugen u. s. f. kamen aus Byzanz. Seine Sprache aber blieb fremd trotz der nahen Beziehungen, in welche das deutsche Kaiserhaus wiederholt zu Constantinopel getreten war. Erklärlich wird dies wenigstens zum großen Theil durch das langsam erwachende Nationalbewußtsein, durch die Entwickelung der Städte und des in ihnen sich regenden Bürgersinns, sowie durch den mit dem Localpatriotismus auch die Muttersprache pflegenden Ritterstand.

In wie weit sich die Verhältnisse einer Aufnahme der Naturgeschichte als Zweig des regelmäßigen Unterrichts günstig oder ungünstig erwiesen, wird schon aus der Bedeutung erkennbar, welche man den sieben freien Künsten gab. Hier ist das Urtheil des Hrabanus Maurus von Interesse, eines Mannes, dessen für seine Zeit vorurtheilsfreie Richtung aus dem Verhalten hervorgeht, welches er gegen die Prädestinationslehre Gottschalk's sowie gegen die Transsubstantiationslehre des Paschasius Radbertus einschlug. In seiner Schrift de institutione clericorum wird bei der Erwähnung der encyklopädischen Wissenschaften stets auf ihren besondern kirchlichen oder religiösen Gebrauch hingewiesen. Grammatik dient zum Verständniß des Lateinischen, der Kirchensprache, zur Kenntniß der Versart der Psalmen und anderer poetischer Bücher, Arithmetik führt in die Zahlengeheimnisse ein, Astronomie lehrt die Kirchenzeitrechnung verstehen, Musik wird gelehrt, um die Würde des Gottesdienstes begreifen und würdigen zu können. Ziel des ganzen Lernens war nur die Ehre Gottes, wie man sie eben damals auffaßte. Und wie zäh derartige Ansichten eingewurzelt

waren, beweisen die Thatsachen, daß noch auf den Concilen von Tours und Paris (1163 und 1209) das sündhafte Lesen physikalischer Schriften den Mönchen untersagt wurde. Daß dabei der Aberglaube in allen Gestalten, Astrologie und Geheimmittel, Reliquiendienst und Wunderglaube üppig gedeihen konnte, versteht sich von selbst.

Es ist nun nicht zu verwundern, wenn bei diesem engen Anschluß alles sogenannten Wissens an Gegenstände der Kirche und des Glaubens auch diejenige Richtung in der Bearbeitung der Natur- oder speciell Thiergeschichte die einzig geduldete war, welche sich mit allerhand Allegorien den Bedürfnissen des moralisirenden und auf das Gewissen wirkenden Predigers anbequemte. Im achten und neunten Jahrhundert wurden zwar mehrere bedeutende Schriften über Natur und Welt verfaßt; so von Beda (de natura rerum), von Hrabanus Maurus (de universo) und Johannes Scotus Erigena (de divisione naturae). Doch enthalten diese homiletischen oder philosophischen Schriften entweder gar nichts von Thieren oder nur dogmatisirend sich an die Schöpfungsgeschichte Anschließendes.

Eine höchst interessante Erscheinung ist diesem Allen gegenüber das Vorhandensein einer nun etwas genauer zu betrachtenden Schrift, welche fast tausend Jahre lang als elementares Lehrbuch für Zoologie in Geltung gestanden zu haben scheint, deren früheste Geschichte aber immer noch in ziemliches Dunkel gehüllt ist. Es ist dies der sogenannte

Physiologus.

Aus einer Betrachtung der Culturverhältnisse des früheren Mittelalters geht hervor, daß der Unterricht in den ersten christlichen Zeiten keinen Raum zu einem näheren Bekanntwerden mit der belebten Natur ließ und daß in Folge hiervon auch diejenigen, welche nach der überhaupt möglichen Bildung strebten, unter dem immer schärfer sich äußernden Drucke kirchlicher Denkvorschriften zu keiner freieren Auffassung lebender Wesen gelangen konnten, als sie der Schöpfungsmythus ergab. Nun ist aber in keiner Periode der Geschichte der Menschheit, aus welcher man litterarische Zeugnisse besitzt, ein vollständiger Mangel

eines Sinnes für die Natur und deren Bewegungserscheinungen nachweisbar. Bei dem Widerstand, welchen die ersten christlichen Regungen allen aus dem Heidenthum herrührenden Schriften entgegensetzten, war es daher für die Stellung der Naturgeschichte, als eines Bildungsmoments, zur ganzen geistigen Entwickelung von außerordentlicher Bedeutung, daß eine Form der Darstellung gefunden wurde, in welcher der Natursinn unbeschadet der kirchlichen Autorität wachgehalten wurde.

Diese bot der Physiologus dar[7]). Für seine Bedeutung spricht schon seine große Verbreitung. Er ist nicht bloß in den alten Cultursprachen vorhanden, sondern er erscheint überall, wo die sich absondernden Nationalitäten in den Kreis der christlichen Cultur eintreten oder wo das Christenthum mit seiner symbolisirenden Lehrhaftigkeit eindringt. Er findet sich mehr oder weniger vollständig erhalten und zwar in seiner ursprünglichen Gestalt prosaisch oder, im Ganzen oder in Auszügen, metrisch in folgenden Sprachen: griechisch, lateinisch, syrisch, armenisch, arabisch, äthiopisch, althochdeutsch, angelsächsisch, altenglisch, isländisch, provençalisch und altfranzösisch. Mit dem vierzehnten Jahrhundert verschwindet er; denn wenn auch noch einzelne sogenannte Physiologen später vorkommen und wenn gewisse litterarische Erscheinungen des dreizehnten Jahrhunderts und der diesem zunächst folgenden Zeit in eine gewisse verwandtschaftliche Beziehung zu ihm gebracht werden

---

7) Eine äußerst sorgfältige Bearbeitung der frühesten Geschichte des Physiologus mit Berücksichtigung der wichtigsten Fragen, jedoch mit Ausschluß der naturhistorischen hat Pitra gegeben in: Spicilegium Solesmense. Tom. III. p. XLVII—LXXX. Eingehend ist die Einleitung von C. Hippeau in seiner Ausgabe des Bestiaire divin. (s. u.). Eine anziehend geschriebene Schilderung der historischen Stellung des Physiologus, welche sich vorzüglich an Pitra und die noch zu erwähnende Arbeit von Cahier anlehnt, enthält der Aufsatz von Kolloff, die sagenhafte und symbolische Thiergeschichte des Mittelalters in F. v. Raumer's histor. Taschenb. 4. Folge, 8. Bd. 1867. S. 171—269. Vergl. auch den kurzen aber sehr hübschen Aufsatz von Thierfelder, eine Handschrift des Physiologus Theobaldi beschrieben und mit einer Abhandlung über die sogenannten Physiologen u. s. w. in: Serapeum von Naumann, 1862. Nr. 15 u. 16. S. 225—231. 241—249. Mehrere der betreffenden litterarischen Nachweisungen verdanke ich der Gefälligkeit des Herrn Dr. Hügel, welcher mit einer Geschichte des Physiologus beschäftigt ist.

müssen, so hört doch von jenem Zeitraum an die weitere Verbreitung in seiner ursprünglichen Form auf, um andern Darstellungen Platz zu machen.

Der Titel der Schrift schließt sich zunächst an den öfter wiederkehrenden Gebrauch an, die Stellung oder den Beruf des bekannten oder unbekannten Verfassers, gewissermaßen die personificirte Aufgabe desselben als Bezeichnung des Buches zu geben. Nach der classischen Bedeutung des Wortes würde hier also eine Erklärung des Wesens der Natur überhaupt zu suchen gewesen sein. Es stimmt nun allerdings hiermit überein, daß sich in den Physiologen des Mittelalters häufig noch gewisse Steine, einzeln auch Bäume, aufgezählt finden. Doch tritt, wie sich bald zeigen wird, abgesehen von einer Beschränkung des Inhalts auf eine Anzahl Thiere, die rein naturhistorische Seite sehr bald mehr oder weniger in den Hintergrund. Selbst jene, der „Physiologie" in den ersten Jahrhunderten der christlichen Zeitrechnung gestellte Aufgabe schwand, nicht bloß die antiken Götter- und Heldengeschichten, sondern selbst biblische Wunder naturgemäß zu erklären. Noch Epiphanius nannte seine sofort zu erwähnende, ihm aber nur mit Unrecht zugeschriebene Schrift in richtigerer Weise „ad physiologum"; spätere Bearbeitungen lassen aber das, was hier ausdrücklich als Zuthat bezeichnet wird, mit dem eigentlichen und wahrscheinlich alten Text ganz verschmelzen und behalten den Titel für das nun aus zwei besonders zu betrachtenden Abschnitten bestehende Werk bei. Nun läßt sich zwar in Bezug auf die hiermit eintretende Erweiterung des Namens Physiologus im Allgemeinen etwa anführen, daß man, wie auch sonst in verschiedener Weise geschah, der Naturschilderung eine entsprechende Betrachtung angehängt habe, welche als zum Gegenstand gehörig mit zur „Physiologie" zu rechnen gewesen sei. Für die Vereinigung der letztern und zwar einer besonderen religiösen Betrachtung mit einer naturhistorischen Darstellung zum Begriffe einer gewissermaßen christlichen Physiologie gibt es aber directe Zeugnisse. So sagt Clemens Alexandrinus ausdrücklich, daß die Physiologie, welche auf die Regeln der Wahrheit sich gründet, mit der Erzählung der ursprünglichen Er-

schaffung der Dinge zu beginnen, aber dann zur religiösen Betrachtung sich zu erheben habe[8]).

Es wird nun im Physiologus nicht bloß diese Aufgabe gelöst und jeder Schilderung eines naturhistorischen Gegenstandes eine erklärende Betrachtung zugefügt, sondern er schließt sich hierin der Richtung fast der ganzen übrigen Litteratur jener Zeiten eng an, welche dem ursprünglichen Sinn des Wortes Physiologie gerade entgegen theils alles Natürliche direct an Göttliches oder wenigstens Biblisches anzuknüpfen, theils die geschichtlichen Erzählungen der Schrift und die kirchlichen Gebräuche durch Symbolisirungen und mystisch-allegorische Deutungen einer moralischen Nutzanwendung immer leichter und sicherer zugänglich zu machen suchte. Es wird sich zeigen, wie man hierbei ursprünglich einfacher verfuhr und wie man allmählich der älteren Vorlage als dem zu erklärenden Texte förmlicher gegenübertrat, wie es die häufig vorkommenden Wendungen beweisen: „der Physiologus sagt" und am Schlusse mancher Abschnitte: „ganz gut hat daher der Physiologus gesprochen".

Die Darstellung der Inhaltsübersicht wird erleichtert werden, wenn vorher ein Blick auf das vorhandene litterarische Material geworfen wird. Die verschiedenen Bearbeitungen des Physiologus, welche sich erhalten und bis jetzt eine Veröffentlichung erfahren haben, sind die folgenden. Als älteste Form desselben ist, wie sich zeigen wird, die griechische anzusehen. Pitra hat den ersten Abdruck eines griechischen Physiologus besorgt nach Handschriften aus dem 13. bis 15. Jahrhundert, welche mindestens zwei verschiedene Recensionen enthalten[9]). Die meisten Artikel sind prosaisch, einzelne aus einem metrischen Physiologus (Handschrift des 14. Jahrhunderts) ergänzt. Spricht auch entschieden die Neuheit dieser Handschriften gegen die Benutzbarkeit dieser Textesformen als älterer Ausgangspunkte, so wird dieser

---

8) *ἡ κατὰ τὸν τῆς ἀληθείας κανόνα γνωστικῆς παραδόσεως φυσιολογία ἐκ τοῦ περὶ κοσμογονίας ἤρτηται λόγου· ἐνθένδε ἀναβαίνουσα ἐπὶ τὸ θεολογικὸν εἶδος.* Clemens, Opp. ed. Potter, Oxonii 1715. Stromat. lib. IV. p. 564. vergl. Pitra, a. a. O. S. 2. Dies ist die sogenannte *ἄνω θεωρία*.

9) Spicilegium Solesmense. Tom. III. p. 338—373.

Uebelstand doch dadurch wieder aufgewogen, daß die armenische Bearbeitung, welche gleichfalls Pitra zuerst veröffentlicht hat [10]), nach griechischen Handschriften des vierten und fünften Jahrhunderts gemacht ist und in den wesentlichsten Punkten des Inhalts und der Form mit dem griechisch erhaltenen Physiologus übereinstimmt. Diesem anonymen Physiologus schließt sich als eine Art Auszug die eben angedeutete, dem Epiphanius untergeschobene Schrift an, welche nach dem Herausgeber Ponce de Leon 39 Artikel enthalten haben soll; doch sind von diesen nur zwanzig veröffentlicht [11]).

Wahrscheinlich die nächst älteste und jedenfalls als Ausgangspunkt der orientalischen Bearbeitungen die wichtigste ist die syrische Uebersetzung. Hiervon ist bis jetzt nur die im Anfangstheil nicht ganz vollständige Recension aus einer Handschrift des Vatican herausgegeben worden [12]). Das einzige publicirte Bruchstück eines arabischen Physiologus [13]) läßt keinen Schluß auf die Ausdehnung und die genealogischen Beziehungen der Bearbeitung zu; nur eins ist sicher, daß der Verfasser Christ war. Der äthiopische „Fisalogus" ist nur in einem

---

10) ebend. S. 374–390.

11) S. Epiphanii εἰς τὸν φυσιολόγον, ad physiologum etc. D. Consali Ponce de Leon otium Antverpiae, 1588. 8. mit eingedruckten Kupfern, Darstellungen der Thiere enthaltend. Hiervon sind drei Handschriften in Wien. — Das Gedicht des Manuel Phile aus Ephesus († 1321) περὶ ζῴων ἰδιότητος hat zwar einige Züge des Physiologus aufgenommen; doch fehlt ihm sowohl die Moralisation als die Beschränkung auf einen gewissen Kreis von Thieren.

12) Physiologus Syrus seu Historia Animalium in S. S. memoratorum, syriace e codice bibl. Vatic. ed. O. G. Tychsen. Rostochii, 1795. 8. Eine andere Handschrift eines syrischen Physiologus aus dem 12. Jahrh. in Leyden beschreibt Land (Anecdota Syriaca T. I. p. 5). Das Original wird dem Basilius zugeschrieben. Ich verdanke der Güte des Prof. Land das Inhaltsverzeichniß dieses Physiologus, welches ihn als vollständiger hinstellt, als den vaticanischen. Ueber einzelnes Merkwürdige s. unten. Eine syrische Historia Animalium (Handschrift im British Museum, add. Mss. 25878), dessen Inhaltsverzeichniß mir gleichfalls Prof. Land gütigst mitgetheilt hat, scheint nicht in die Reihe der eigentlichen Physiologi zu gehören.

13) Pitra, a. a. O. S. 535, nach einer pariser Handschrift. Ein anderer arabischer Physiologus, dessen Original dem „Theologen Gregorius" zugeschrieben wird, befindet sich handschriftlich in Leyden. s. de Jonge, Catal. codd. orient. bibl. Acad. Scient. Lugd. Bat. 1862. p. 186.

Artikel gedruckt (in Uebersetzung), welcher sich in den übrigen Bearbeitungen nicht findet mit Ausnahme einer griechischen Handschrift in Oxford. Er schließt sich dem griechischen Texte eng an [14]), so daß er nach Pitra wohl direct aus demselben übersetzt sein kann.

Das Datum der betreffenden Handschriften weist zwar dem lateinischen Physiologus ein höheres Alter an als dem griechischen; doch wird er in Bezug auf seine Entstehungszeit dem syrischen mindestens gleich zu stellen sein. Die älteste Recension aus dem achten Jahrhundert enthält die aus einem Codex des Vatican nicht vollständig von Angelo Mai abgedruckte, von Pitra nach einer Pariser Handschrift des Glossarium Ansileubi ergänzte Bearbeitung [15]). Dieser stehen am nächsten zwei Berner Handschriften, welche kleine Verschiedenheiten von ihr darbieten und von Cahier herausgegeben sind [16]); verwandt hiermit sind die gleichfalls von Cahier verglichenen Handschriften aus dem zehnten (Brüssel) und dreizehnten Jahrhundert (Paris). Einen andern nach Form und Inhalt nur in untergeordneten Punkten abweichenden lateinischen Physiologus nach einer Handschrift des elften Jahrhunderts des Klosters Göttweih hat G. Heider veröffentlicht [17]). Hier wird wie in der eben erwähnten Pariser Handschrift als Verfasser Johannes Chrysostomus genannt. Handschriften dieser letztern Bearbeitung sind nicht selten.

14) Pitra, a. a. O. S. 416. — Das Britische Museum besitzt eine Handschrift des äthiopischen Physiologus, welcher 48 Thiere enthält. Abgesehen davon, daß der „Fisalegos" hier zu einem Heiligen gemacht wird, ist Form und Inhalt mit der älteren griechischen Form nahe übereinstimmend. Die Thiernamen schließen sich eng an das griechische Original, so karâdyôn, Charadrios, nîkîtîko, Nyktikorax, fineks, Phoenix aspadaklôni, Aspidochelone u. s. w. Ich verdanke der großen Gefälligkeit des Herrn W. Wright die Kenntniß von Form und Inhalt dieser Bearbeitung, welche bei einer vergleichenden Uebersicht der Entwickelung der verschiedenen Recensionen eingehend berücksichtigt zu werden verdient.

15) Ang. Mai, Classicorum Autorum Tom. VII. Romae 1835. p. 589—596. Pitra, a. a. O. p. 418—419.

16) Le Physiologus ou Bestiaire von Charles Cahier in: Cahier et Martin, Mélanges d'Archéologie, d'histoire et de littérature. Tom. 2. Paris, 1851. Introduction, p. 85—100. Texte (altfranzösisch und lateinisch) p. 106—232. Tom. 3. 1853. p. 203—288. Tom. 4. 1856. p. 55—87. (mit Thierabbildungen im 2. Bde).

17) Mit einer geschichtlichen Einleitung in: Archiv für Kunde österreich. Geschichtsquellen. 3. Jahrg. 1850. Bd. 2. S. 541—582. Mit Facsimile der Thierbilder.

Ein kurzer metrischer Auszug, in welchem nur zwölf Thiere behandelt werden, ist der lateinische Physiologus eines gewissen Theobald. Wer dieser Theobald gewesen sei, ist nicht sicher ermittelt. Häufig heißt er Bischof und wird, wie Pitra anführt, in Handschriften bald als Senensis bald als Placentinus bezeichnet. Sein Physiologus ist in Handschriften vielfach verbreitet. In Folge des Umstandes, daß er sich in einer Handschrift aus dem dreizehnten Jahrhundert unter den Schriften des Hildebertus Cenomanensis vorfand, schrieb ihn dessen Herausgeber Beaugendre dem letztern zu und ließ ihn, wie er fälschlich glaubte zum erstenmale, in dessen Werken (S. 173) mit abdrucken[18]). Man findet ihn indessen schon in Handschriften aus dem elften Jahrhundert (British Museum), während Hildebert der ersten Hälfte des zwölften Jahrhunderts angehört. Es ist daher auch eine historische Unmöglichkeit, daß Theobald Erzbischof von Paris gewesen sei, wie Heider ihn nennt, da Paris zu jener Zeit nur Bisthum war und Erzbisthum erst 1622 wurde. Dieser Theobald kann auch überhaupt kein Pariser Bischof gewesen sein, da der einzige Bischof dieses Namens von 1143—1159 regierte. Thierfelder's Wink verdient daher alle Beachtung, daß der Verfasser des Physiologus wohl derjenige Theobald gewesen sein könne, welcher 1022—1035 Abt in Monte Cassino war. Von diesem findet sich dort noch eine Handschrift aus dem elften Jahrhundert, welche außer mehreren medicinischen Abhandlungen auch eine naturwissenschaftliche de quadrupedibus et altilibus in Versen enthält[19]). Die Bestätigung dieser Vermuthung würde freilich nur durch eine Vergleichung dieser Handschrift zu erhalten sein. Eine ziemlich genau dem Original sich anschließende Uebersetzung dieses Theobaldschen Physiologus in's Altenglische ist nach einem Manuscript aus dem Anfang des dreizehnten Jahrhunderts in

18) Bereits Lessing (Werke herausgeg. von Lachmann. Bd. 11. S. 309) hat darauf aufmerksam gemacht, daß der bei Hildebert abgedruckte Physiologus nicht von diesem herrühre, ingleichen, daß er schon früher gedruckt worden sei. Ueber die Ausgaben des Theobald s. Choulant, Handbuch der Bücherkunde für die ältere Medicin. Leipzig, 1841. S. 310.

19) s. Salv. de Renzi, Collectio Salernit. Tom. I. Napoli, 1852, p. 39. Auch Pitra verweist ihn in die Zeit des Constantinus Africanus a. a. O. p. LXXI.

neuerer Zeit wiederholt abgedruckt worden[20]. Es sind in derselben nur zwei Thiere (Hirsch und Fuchs) umgestellt; auch ist hinter der Schilderung des Panthers, welche im lateinischen Original den Schluß bildet, noch außer dem vorher abgehandelten Turtur eine kurze Notiz: natura columbae et significatio angehängt. Die Uebersetzung entstand nach Morris im Süden von England[21]. Es ist auch eine Nachahmung des Theobaldschen Physiologus in altfranzösischen Versen vorhanden[22].

Von Uebersetzungen des älteren Physiologus in andere neuere Sprachen dürfte die althochdeutsche die älteste sein. Herausgegeben sind: ein Bruchstück aus dem elften Jahrhundert, der vollständige Physiologus in ungebundener Rede aus dem Anfang des zwölften Jahrhunderts (beides Wiener Handschriften)[23] und eine Bearbeitung des Ganzen in Versen nach einer Klagenfurter (früher Millstadter) Handschrift des zwölften Jahrhunderts[24].

Der fast vollständig erhaltene isländische Physiologus schließt sich zwar in vielen allgemeinen Beziehungen dem lateinischen und althochdeutschen an, steht aber in Einzelheiten ziemlich selbständig da.

20) Zuerst von Th. Wright in Haupt und Hoffmann, altdeutsche Blätter. 2. Bd. Leipzig, 1840. S. 99—120; dann von Wright nochmals in dessen und Halliwell Reliquiae antiquae. Vol. I. London, 1841. p. 208—227; endlich in Mätzner u. Goldbeck, Altenglische Sprachproben. Bd. 1. Abth. 1. Berlin, 1867. S. 55—75; mit einer litterarhistorischen Einleitung.

21) Morris, Genesis and Exodus. London, 1865. Preface p. XV. „in the dialect of Suffolk".

22) Sensuyl le bestiaire d'amours, moralisé sur les bestes et oyseaulx le tout par figures et histoyres. Paris, s. a. 4°, von neuem gedruckt: Paris, 1529. 4. vergl. Thierfelder im Serapeum, 1862. S. 231.

23) Das Bruchstück, mitten im Satze abbrechend, zuerst in: F. v. d. Hagen, Denkmale, Breslau, 1824. S. 50—56. dann von Hoffmann, Fundgruben. 1. Thl. Breslau, 1830. S. 17—22; endlich neuerdings in Müllenhoff und Scherer, Denkmäler deutscher Poesie und Prosa. Nr. LXXXI. S. 199—203. Der vollständige Physiologus erschien zum erstenmale in Hoffmann's Fundgruben, a. a. O. S. 22—37; fast gleichzeitig in Graff's Diutiska. Bd. 3. 1829. S. 22—39; dann in Maßmann's deutschen Gedichten des zwölften Jahrhunderts. 2. Thl. Quedlinburg u. Leipzig, 1837. S. 311—325.

24) Herausgegeben von Karajan in: deutsche Sprachdenkmale des zwölften Jahrhunderts. Mit 32 Bildern (den Thierzeichnungen) Wien, 1846. S. 71—106.

Eine Veröffentlichung desselben wäre in Rücksicht auf das große Interesse, welches dieses Stück altnordischer Litteratur sachlich und formell darbietet, äußerst wünschenswerth[25].

Von einem angelsächsischen Physiologus sind leider nur Bruchstücke erhalten, Panther und Walfisch vollständig und ein Fragment vom Rebhuhn. Das Vorhandene weist ihn in die Reihe der übrigen Bearbeitungen. Er ist metrisch, schließt sich aber nicht an Theobald, sondern an den ausführlicheren anonymen Physiologus an[26].

Der Angabe des Herausgebers zufolge gehört der provençalische Physiologus dem dreizehnten Jahrhundert an. Er steht zwar seinem ganzen Inhalte nach nicht völlig isolirt, nimmt aber doch durch seine etwas abweichende Form den andern Bearbeitungen gegenüber eine besondere Stellung ein[27]. Auch fehlen ihm die Moralisationen.

Schon früher war der Physiologus oder Bestiarius in verschiedne altfranzösische Dialekte übersetzt worden. Als älteste Bearbeitung ist die metrische normannische des Philippe de Thaun zu nennen, welche 1121 verfaßt wurde und zwar im Ganzen ziemlich ausgeführt ist, aber doch den lateinischen, überhaupt älteren Formen sehr nahe steht[28]. Ziemlich hundert Jahre später (ungefähr 1210) brachte ein andrer Trouvère normand, Guillaume, auch clerc de Normandie genannt, den Physiologus nochmals in Verse[29]. Fast gleichzeitig mit

25) Pergamenthandschrift der Kopenhagener Bibliothek aus dem 13. Jahrhundert. Der treuen Theilnahme meines lieben Freundes des Prof. Theodor Möbius in Kiel verdanke ich ein lithographirtes Facsimile dieses merkwürdigen Stückes mit einer Uebersetzung, ohne welche ich den kostbaren Schatz nicht hätte heben können. Möchte er seinen Vorsatz bald ausführen, diesen interessanten Beleg für die geographische Verbreitung des Physiologus herauszugeben.

26) Herausgegeben in: Grein, Bibliothek der angelsächsischen Poesie. Bd. 1. Göttingen, 1857. S. 233—238.

27) Abgedruckt in: Bartsch, Chrestomatie provençale. Elberfeld, 1868. Sp. 325—330.

28) Philippus Taonensis, bestiarius. abgedruckt in: Th. Wright, Popular treatises on science written during the middle ages. London, 1841. p. 74—131; nach einem Cottonian Manuscript in London. Eine andere Handschrift findet sich in Kopenhagen. s. Abrahams, Descript. des Manuscr. franç. du moyen âge de la bibl. roy. de Copenhague. Copenh. 1844. Nr. XIX. p. 44.

29) Le bestiaire divin de Guillaume Clerc de Normandic. publié par

letzterem verfaßte ein Geistlicher aus der Picardie, Pierre, einen prosaischen Physiologus in der Sprache des Beauvoisis[30]. Es werden auch später französische Umbildungen des lateinischen prosaischen Physiologus angeführt, deren Abfassungszeit indessen unbekannt ist. Auch ist ohne Kenntnißnahme der betreffenden Publicationen nicht zu ermitteln, in welchem Verhältniß dieselben zum Original stehen[31]. Eigenthümlich ist jener besondere Zweig der Physiologus-Litteratur, bei welchem die Deutungen der Thiere nicht christlich allegorisch-mystisch, sondern im Sinne eines ziemlich derben Minnedienstes ausfielen. Hierher gehört die Schrift des Richard de Fournival[32].

Hiermit schließt die Reihe der eigentlichen Physiologi ab. Es finden sich zwar wie sich zeigen wird in späteren allgemein culturgeschichtlichen oder speciell zoologischen Schriften oder derartigen Theilen anderer Werke des Mittelalters hinreichende Beweise für den nachhaltigen Einfluß der in dem Physiologus vertretenen Richtung. Die Darstellung erhielt aber eine andere Form.

Nach dem Titel der kleinen Schrift sollte man nun wie erwähnt zunächst eine allgemeine Naturgeschichte erwarten, da ja auch sowohl die täglichen Erfahrungen auf Erscheinungen der belebten wie der unbelebten Natur hinwiesen, als auch die religiös-allegorische Betrachtung aus diesen allen Nahrung ziehen konnte. In der That enthalten die älteren und vollständigeren Bearbeitungen neben den Thiergeschichten

---

C. Hippeau; Caen, 1852. mit sehr guter Analyse; wieder abgedruckt von Cahier in: Mélanges d'Archéol. a. a. O. Hieran würde sich der leider nicht veröffentlichte metrische Volucrarius des Guillaume Osmont schließen, welcher sehr beliebt und verbreitet gewesen sein muß, da noch im 15. Jahrhundert Johann de Beauveau, Bischof von Angers eine prosaische Umarbeitung desselben unternahm. s. Roquefort, de l'état de la poésie franç. dans les XII. et XIII. siècles. Paris, 1815. p. 254. 255. Hist. littér. de la France par les Bénédict. de St. Maur. T. XVI. Paris, 1825. p. 220.

30) bei Cahier a. a. O. in einer der benutzten Handschriften wird auch hier Johannes Chrysostomus als Verfasser des Originals genannt.

31) Hierher gehört die Schrift eines Ungenannten: Les dictz des bêtes et aussi des oyseaulx. Paris, s. a. 4⁰. wieder abgedruckt: Paris, 1830. 8⁰.

32) Bestiaire d'amour par Richard de Fournival. publié par C. Hippeau. Paris, 1860.

auch Schilderungen einzelner Steine ebenso wie solche einiger Pflanzen. Wie dieselben aber an Zahl den aufgeführten Thieren in allen bekannten Physiologen außerordentlich nachstehen, so verschwinden sie in sehr vielen ganz oder es bleiben nur ganz bestimmte übrig. Erst wenn sich in den jüngsten Bearbeitungen die Auffassung etwas erweitert, der Physiologus zu allgemeinen Naturschilderungen zu verbreitern beginnt, erhalten Pflanzen und Steine einen größeren Platz eingeräumt. Von Pflanzen kommen vor: der indische Baum Peridexion, von dessen süßen Früchten sich die Tauben ernähren und in dessen Schatten sie vor dem ihnen nachstellenden Drachen sicher sind[33]; der Feigenbaum; die Mandragora; endlich (in dem leydner syrischen Physiologus) Schierling und Nieswurz. Unter den aufgeführten Steinen sind die am häufigsten vorkommenden: die feuerbringenden oder entzündlichen; der eine derselben ist männlich, der andere weiblich; berühren sich beide, so entsteht ein starkes Feuer[34]. Außer diesen werden noch Eigenschaften des Diamant, Achat, der Perlen und des „indischen Steins" erwähnt. Der Achat dient beim Perlenfang. Der „indische Stein" ist heilkräftig gegen die Wassersucht, eine Fabel, welche noch im 13. Jahrhundert bei den Kyraniden und Thomas von Cantimpré vorkommt. Ausführlicher, zahlreicher und bestimmter sind die Thierschilderungen.

Werden aus den oben aufgezählten Ausgaben der in verschiedenen

---

33) Auf welche Stelle der Bibel sich die Erwähnung dieses Baumes gründet, ist mir nicht gelungen zu ermitteln. Die Allegorie nimmt den Baum für Gott, den Schatten für den heiligen Geist und bezieht sich auf Luc. 1, 35. Mit der Bezeichnung des Baumes stehen vielleicht in Zusammenhang die Worte des Clemens Alex. (Opp. Potter, Strom. lib. VI. p. 791): *ὁ περιδέξιος ἡμῖν καὶ γνωστικὸς ἐν δικαιοσύνῃ ἀποκαλύπτετας δεδοξασμένος*. Die Fabel reicht bis ins vierzehnte Jahrhundert. Die einzige Stelle, an welche man des verwandten Sinnes wegen denken könnte, findet sich bei Plinius (XVI, 13, 64. Sillig), wo es heißt, daß die Schlangen den Baum fraxinus, selbst dessen Schatten fliehen.

34) Bei der Beschreibung des neuen Jerusalem, Jesaj. 54, 12, heißt es im Original, die Thore seien von Ekdach אֶקְדָּח, von קָדַח, entzünden. Vermuthlich gründet sich das Vorhandensein der lapides igniferi, *λίθος πυροβόλος*, turrobolen, cerobolim in den Physiologis auf diese Stelle, in einer nicht nachweisbaren Übersetzung. Die LXX hat *λίθος κρυστάλλος*; daß Krystall mit Karfunkel übersetzt wurde (wie bei Schleusner s. v. *κρυσταλλον*, wo er anführt: „אֶקְדָּח, carbunculus") ist doch nicht entscheidend; auch hat die Vulgata lapides sculpti.

Sprachen verfaßten Physiologen die Thiere nach der Häufigkeit ihrer Erwähnung angeordnet, so ergibt sich folgende Reihe. 1. Säugethiere: Panther, Sirenen (und Onocentauren), Antilope, Elefant, Löwe, Fuchs, Biber, Hirsch, Igel, Einhorn, Hyäne, eine Delphinart, Säge genannt, Ziege (Steinbock), Walfisch, Wildesel, Affe und Wiesel; 2. Vögel: Adler, Charadrius, Nyktikorax, Pelikan, Phönix, Fulica, Rebhuhn, Wiedehopf, Krähe (oder später Turteltaube), Strauß, Taube, Ibis, Schwalbe; 3. Reptilien und Amphibien: Schlange, Hydrus, Salamander, Viper, Lacerta solaris, Aspis; 4. Arthropoden: Ameise. Außer diesen 37 Arten werden noch einige vierzig andere, die meisten aber nur in einzelnen Bearbeitungen, selten in zweien oder mehreren erwähnt. Als in den ältesten Physiologen vorkommend und wegen ihrer eigenthümlichen Geschichte interessant verdienen nur noch der Ichneumon, die Turteltaube und der Ameisenlöwe eine Erwähnung.

Schon die eigenthümliche Auswahl, welche die eben aufgezählten Thiere darbieten, führt zu der Annahme, daß es sich hier um gewisse, nicht willkürlich aus der ganzen Thierwelt herausgegriffene Arten handelt. Der erste Schriftsteller, welcher hier wohl entschieden das Richtige traf, war Tychsen, wenn auch der Beweis für seine Meinung nicht Stich hält. Er nannte in seiner Ausgabe des syrischen Physiologus denselben: „Geschichte der in der Bibel erwähnten Thiere" und führt dazu den Umstand an, daß bereits von Origenes der Physiologus als „ältester Schriftsteller über die Thiere der Bibel" angezogen sei [35]. Origenes will aber nur die betreffende Stelle durch einen Hinweis auf einen Naturkundigen im Allgemeinen erklären [36]; und es ist wohl kaum anzunehmen, daß zu seiner Zeit eine besondere Naturgeschichte der Bibel entstanden sei. Auch Epiphanius sagt [37] bei Erwähnung

35) Vorrede zum Physiologus syrus. S. IX, X.

36) In der 17. Homilie, zu Genesis 49, 9 (Opera ed. Delarue. T. II. p. 107) heißt es: nam physiologus de catulo leonis haec scribit. Diese Homilie ist allerdings nicht mehr im griechischen Original, sondern nur in der lateinischen Uebersetzung des Rufinus erhalten; doch steht die Aechtheit derselben, wie mir mein verehrter Freund Tischendorf mittheilt, außer Zweifel.

37) nicht in dem ihm zugeschriebenen Physiologus, sondern adversus haeres. lib. I. Tom. III. (Opera ed. Petavius. p. 274). Auf diese Stelle hat schon Ponce

der Eigenschaften der Schlangen: „wie die Naturkundigen sagen (ὥς φασιν οἱ φυσιολόγοι)“.

Für die Ansicht, daß der Physiologus ursprünglich nur Thiere der Bibel enthalten habe, spricht zunächst der Umstand, daß in den einfacheren älteren Formen desselben, z. B. dem syrischen, jede Moralisation fehlt, dagegen bei der Mehrzahl der Thiere eine Bibelstelle citirt oder wenigstens durch einen allgemeinen Hinweis erwähnt wird, wie: „das Gesetz sagt“, oder „Johannes, Salomon, David führt an“ u. s. w. Fast möchte man an einen bibelkundigen Verfasser denken, wenn es in einzelnen Fällen heißt: „der Physiologus sagt vom Vogel Ibis, daß er nach dem Gesetz ein unreiner Vogel sei“ [38]. Dies ist indeß sicher nicht die ursprüngliche Form, in welcher der betreffende Abschnitt auftrat, sondern wahrscheinlich eine durch einen spätern Uebersetzer hineingebrachte Redeweise. Einen weiteren Beweis für die biblische Herkunft der Thiere im Physiologus ergibt die Thatsache, daß sie fast sämmtlich auf Bibelstellen zurückgeführt werden können. Hierdurch wird vor Allem die merkwürdige Zusammenstellung erklärt.

Nun enthält aber das von den Thieren Ausgesagte nicht etwa eine vollständige Naturschilderung, ja nicht einmal das die Arten vorzüglich Charakterisirende, sondern entweder einen durch die betreffende Bibelstelle direct dargebotenen Zug aus der Lebensgeschichte des Thieres, welcher sich durch naturgeschichtliche Schriftsteller des Alterthums bestätigen läßt, oder irgend eine Erzählung, welche, wenn sie nur einigermaßen mit dem über das Thier sonst Bekannten zu vereinigen ist, der allegorischen Deutung eine bequeme Handhabe darbieten konnte. Diese letztere steht in den älteren Formen, z. B. dem griechischen Physiologus, noch selbständig der naturgeschichtlichen Notiz gegenüber, drängte aber in den spätern Bearbeitungen das eigentlich „Physiologische“ immer mehr in den Hintergrund. Wie sehr diese Allegorien und

---

de Leon in der Vorrede zu seiner Ausgabe des Physiologus, neuerdings Goldbeck (bei Mätzner a. a. O.) aufmerksam gemacht.

38) So im Physiologus syrus; auch beginnt ein griechischer (Handschrift des 15. Jahrh.): ἀκάθαρτόν ἐστι κατὰ τὸν νόμον ἡ ἴβις· κολυμβᾶν οὐκ οἶδε u. s. w.

Moralisirungen im Charakter der ersten christlichen Zeiten lagen, beweist nicht bloß die reiche symbolische Litteratur, welche von der „Clavis" des heiligen Melito vom Ende des zweiten Jahrhunderts beginnend (von Pitra zuerst herausgegeben) sich immer ausgebreiteter entwickelte und zu welcher selbst Männer wie Hrabanus Maurus selbständig beitrugen, hauptsächlich in Hinblick auf die in ihr liegende Förderung zum wirksamen Predigen, sondern vorzüglich auch der ausgedehnte Gebrauch, welchen die bildenden Künste von den dargebotenen Symbolen machten. Es braucht hier beispielsweise nur an die eine Thatsache erinnert zu werden, wie sehr der heilige Bernhard über die übermäßigen Verwendungen von Thiergestalten bei Verzierung der Klostergebäude und Kirchen sich ereiferte. Die Thiersymbolik überhaupt und besonders nach dieser Richtung hin zu verfolgen, ist indeß hier nicht der Ort[39].

Indem nun rücksichtlich der Darstellungsweise in den Physiologis auf die oben angeführte Litteratur verwiesen wird, soll zunächst der Versuch gemacht werden, für die wichtigsten Thiere in der erwähnten Reihenfolge die betreffenden Bibelstellen, sowie die Quellen für die mitgetheilten Züge aus der Lebensgeschichte der Thiere nachzuweisen. Es wird sich dabei, wie schon hier bemerkt werden mag, herausstellen, daß sowohl für den Physiologus als für die Bibelübersetzungen noch ältere Zeugnisse fehlen.

Vom Panther wird erzählt, daß er bunt sei, nach der Sättigung drei Tage schlafe, dann mit Gebrüll erwache und einen so angenehmen Geruch von sich ausgehen lasse, daß alle Thiere zu ihm kommen. Nur der Drache ist sein Feind. Ausdrücklich wird angeführt, der Prophet sage: „ich werde wie ein Löwe sein dem Hause Juda und ein Panther dem Hause Ephraim". Dies ist die griechisch-alexandrinische Uebersetzung der Stelle Hosea 5, 14. Die Buntheit des Panthers (auch Pardalis) erwähnt Aristoteles (de gener. anim. 5, 69), den Geruch, der andern Thieren angenehm ist, derselbe (hist. anim. 9, 43) und Spätere (so Aelian, hist. anim. 5, 40). Der dreitägige Schlaf

39) vergl. unter andern die oben angeführten Arbeiten von Cahier, Heider und Koloff. Ferner Mme Félicie d'Ayssac, sur les bestiaires in: Revue d'architecture. Tom. 7. 1847. p. 48. 66. 97. 123. 177. 321.

sowie die Feindschaft mit dem Drachen scheinen selbständige Zusätze Späterer zu sein.

Die Sirenen und Onocentauren sind gleichfalls durch die griechisch-alexandrinische Bibelübersetzung in den Physiologus gekommen, da dieselbe bei mehreren Stellen, z. B. Micha 1, 8, Hiob 33, 29, Jesaja, 13, 22 und 34, 11, wo im Original entweder Strauß oder Walthier oder Steine erwähnt werden, die betreffenden Worte mit Sirenen oder Onocentauren wiedergibt. Die bekannte Fabel von diesen widernatürlichen Mischwesen erwähnen viele alte Autoren, beispielsweise Aelian 17, 9 und 17, 22.

Schwieriger ist es, den Ursprung der Antilope im Physiologus nachzuweisen. Zunächst fällt schon die Verschiedenheit der Namen auf. Bei Epiphanius heißt das Thier Urus, bei den übrigen griechischen Physiologus-recensionen Hydrops oder Hydrippus. Im Hexameron des Eustathius wird es Antholops genannt und aus dieser letzteren Form ist dann die Reihe allmählich immer mehr verstümmelter Namen entstanden, welche sich in den armenischen, lateinischen, deutschen und französischen Physiologis finden, nämlich Utolphocha und Tolopha (armenisch), Antalops, Autolops, Autula, Aptalon, Aptalops. Hierher gehört wohl auch die Form des Namens im syrischen Physiologus: Rupes. Sicher ist, daß diese verschiedenen Namen das Thier bezeichnen sollen, welches im hebräischen Original Jachmur heißt und 5. Mose 14, 5 unter den reinen Thieren angeführt wird. Denn dieselbe Geschichte, daß es ein großes ochsenähnliches Thier sei mit sägeförmigen Hörnern, welches am Euphrat (oder am Meere) seinen Durst löscht und dann dort mit den Hörnern in den Zweigen eines (zuweilen benannten) Gebüsches verwickelt sich fangen lasse, erzählen ganz ähnlich Damiri und Kazwini von dem arabischen Jamur, wie Bochart hervorhebt[40]. Weder die griechisch-alexandrinische Uebersetzung noch die Vulgata, deren beider Worte sonst genau im Physiologus beim Anführen von Bibelstellen wiedergegeben werden, kennen einen Antholops oder Urus. Talmudisten und auch Tychsen halten das Thier ebenso ohne

40) Bochart, Hierozoicon. Tom. I. col. 912 (Frankfurter Ausgabe).

Grund für den Dammhirsch, wie Berger de Xivrey für das Elenn[41]). Da mehrere andere Züge im Physiologus auf eine Entstehung desselben in Alexandrien unter der Wirkung nicht mehr (oder noch nicht) nachzuweisender koptischer Einflüsse hinweisen (vergl. unten die Artikel Wildesel und Phönix), so liegt der Gedanke nahe, auch hier der Andeutung Bochart's zu folgen[42]) und das Wort Antholops auf das koptische Pantholops zurückzuführen, was an der erwähnten Stelle (und an andern, z. B. 1. Könige, 4, 23) für das, auch von der syrischen Peschito beibehaltene, Jachmur gewählt sein dürfte. Das Naturgeschichtliche ist auf bestimmte Angaben älterer Autoren nicht zurückzuführen, sondern ist aus Einzelheiten zusammengesetzt, welche an Factisches anknüpfend in's Fabelhafte erweitert sind.

Für den Elefanten brauchen keine biblischen Citate angeführt zu werden; seine Erwähnung im alten und neuen Testamente ist zweifellos[43]). Das Naturgeschichtliche, was der Physiologus von ihm angibt, setzt sich aus mehreren Angaben zusammen. Daß er die Kniee nicht beugen kann (daher stehend schläft) erwähnen Strabo, Diodor, Aelian, Solinus, Agatharchides (nach Aristoteles, hist. anim. 2, 5 soll er sich nur nicht zugleich auf beide Beine niederlassen können, weshalb er sich auf die eine oder die andere Seite neige). Die Mandragora (die Dudaim der Lea) wird allerdings bei andern Autoren nicht so wie im Physiologus direct mit der Fortpflanzung des Elefanten in Beziehung gebracht. Dagegen erwähnt Aelian (8, 17) seine Begattung und seine Schamhaftigkeit. Auch der Feindschaft zwischen Elefant und Drachen gedenkt Aelian (6, 21).

Die Schilderung des Löwen, von dem gleichfalls mehrere „Na-

41) Traditions tératologiques. Paris, 1836. p. 299—302; aus der Schrift de monstris et belluis (Handschrift des 10. Jahrhunderts).

42) a. a. O. col. 914.

43) Interessant ist es, daß der Elefant im isländischen Physiologus, wie schon im 10. Jahrhundert in der altisländischen Poesie, mit dem persischen Namen Phil benannt wird, welcher wohl sicher mit der Verbreitung der Alexandersage nach Norden gekommen war. Das hier über den Elefanten Gesagte ist aber von den andern Physiologis verschieden und schließt sich an die Elefanten im 1. Maccab. 3, 34; 8, 6, besonders aber 6, 37 an.

turen" erwähnt werden, wird meist mit einem Hinweis auf 1. Mose 49, 9 eingeleitet. Die Einzelheiten aus seinem Leben sind indeß wie die aus dem Leben des Elefanten Ausschmückungen einfacherer älterer Angaben. So wird gesagt, daß der junge Löwe nach der Geburt drei Tage wie todt sei, bis am dritten Tage sein Vater kommt, ihm in's Gesicht bläst und ihn dadurch belebt. Hierfür wird in der angehängten Moralisation noch 4. Mose 24, 9 angeführt (ein junger Löwe, wer wird ihn erwecken?). Thatsächlich führt aber Aristoteles nur an, daß der Löwe zu den Säugethieren gehöre, welche wie der Fuchs und Bär fast ungegliederte Junge gebären [44]; hierin folgt ihm Plinius (8, 45). Statt der Angabe des Physiologus, daß der Löwe während des Schlafs mit den Augen wache [45], erzählt Aelian (5, 39), daß er während des Schlafes sogar den Schwanz bewege. Nur die List, beim Bemerken des Jägers die Spur zu verwischen, wird, freilich auch nicht ganz in derselben Weise, aber doch dem Sinne nach übereinstimmend von Aelian erzählt (hist. anim. 9, 30).

Häufig wird in der Bibel der Fuchs erwähnt. Was der Physiologus von ihm erzählt, daß er sich wenn er hungert todt stellt, um Vögel zu fangen, findet sich im Oppian (Halieutika, 2, V. 107—119), welcher es jedenfalls aus älteren Quellen oder Volkserzählungen aufnahm [46].

Auf welche Stelle der Bibel sich die Erwähnung des Bibers

---

44) Ponce de Leon führt zu den Worten des Physiologus an: ita edi leonem narrant Aristoteles et Plinius. Aristoteles sagt aber nur (de gener. anim. 4, 95): τὰ μὲν ἀδιάρθρωτα σχεδὸν γεννᾷ καθάπερ ἀλώπηξ ἄρκτος λέων. Heider schreibt dem Ponce de Leon nach: „dies erzählen in gleicher Weise Aristoteles und Plinius" (a. a. O. S. 553), ohne sich von der Unrichtigkeit dieses Citats überzeugt zu haben.

45) „Cum dormierit leo vigilant ejus oculi". Etwas ähnliches findet sich übrigens bei Plutarch, wie schon Ponce de Leon angibt.

46) Im syrischen Physiologus (Tychsen) heißt der Fuchs „Thalo". In dem Londoner Manuscript eines syrischen Thierbuches wird wie es scheint dieselbe Geschichte vom „Elolo" erzählt. Letzteres ist aber der Schakal. Es würde also hier eine ähnliche Stellvertretung des Fuchses durch den Schakal vorliegen, wie in der Thierfabel.

im Physiologus gründet, ist nicht sicher nachzuweisen, da in keiner der erhaltenen Uebersetzungen dieser Name vorkommt. Die einzige Erklärung würde, wenn sich die Deutung auf frühere Quellen zurückführen ließe, die Uebersetzung des hebräischen Anaka mit Biber darbieten, wie sie, Kimchi zufolge, Rabbi Schalomon gibt[47]. Die Geschichte, welche der Physiologus von ihm vorbringt, daß er wenn er sich verfolgt sieht seine Testikel abbeißt und den Jägern hinwirft, welche ihn dann ruhig ziehen lassen, wird von mehreren alten Schriftstellern erzählt, so von Plinius (8, 109), Aelian (6, 34), Solinus (13, 2), Horapollo (2, 65).

Vom Hirsch wird in mehrfachen Abänderungen erzählt, daß er der Schlange Feind sei, sie aus ihrer Höhle hervortreibe und tödte und daß er dann zur Wasserquelle gehe, um des Giftes ledig zu werden. Man bezieht sich dabei meist auf den Anfang des 42. Psalms. Eine solche Beziehung zwischen Hirsch und Schlange scheint im Alterthume mehrfach angenommen worden zu sein. Dies geht aus Stellen hervor, wie Aelian 2, 9 und 8, 6, Lucrez 6, V. 766; Martial 12, Ep. 29.

Der Igel, zu dessen Erwähnung wohl Jesajas 14, 23 Veranlassung gegeben hat, ist nicht ohne Bedeutung, da die Art, wie er angeführt wird, auf die Heimath des Physiologus einiges Licht wirft. Wenn nämlich der griechische Physiologus, sowie Eustathius im Hexaemeron die Stacheln des Igels mit den Stacheln des Seeigels vergleicht, um die Beschreibung anschaulicher zu machen, so setzt dies jedenfalls beim Leser nahe Bekanntschaft mit Seethieren voraus. Und diese läßt sich doch nur in einem Küstenlande erwarten. Was übrigens der Physiologus vom Igel mittheilt, daß er auf Weinstöcke steigt, die Beeren löst und diese dann auf seine Stacheln spießt, führt schon Aelian an (3, 10), nur daß er statt der Beeren Feigen als die Frucht bezeichnet.

Das an mehreren Stellen der Bibel erwähnte Einhorn wird von mittelalterlichen Schriftstellern noch bis in das 15. Jahrhundert so geschildert, wie es der Physiologus thut. Die Erzählung, daß das

---

47) vergl. Bochart, Hierozoicon. I. col. 1067. s. auch Lewysohn, die Zoologie des Talmud. Frankfurt a. M. 1858. S. 98.

sonst unzähmbar wilde Thier sich einer reinen Jungfrau in den Schooß lege, sanft werde und einschlafe, wo es dann von Jägern gefangen oder getödtet wird, findet sich bei Eustathius, Isidor von Sevilla, Petrus Demiani, u. A. Bei Autoren des Alterthums ist sie nicht zu finden. Nach Bochart[48]) ist die Sage nur Uebertragung einer sich z. B. bei Aelian (16, 20) findenden Geschichte, daß das Einhorn während der Brunstzeit zahm werde und sanft mit seinem Weibchen lebe. Was das Einhorn für ein Thier sei, ob der „indische Esel“ wie bei Aristoteles, oder ein hirschartiger Wiederkäuer, lag dem Physiologus fern. Bei Späteren wird es zum Rhinoceros.

Auch der die Hyäne betreffende Abschnitt weist auf die Entstehungsweise des Physiologus hin. Die griechische Bearbeitung desselben führt nämlich die Stelle Jeremiah 12, 9 mit den Worten der griechisch-alexandrinischen Uebersetzung an; der lateinische Physiologus folgte dieser, während die Vulgata anders übersetzt hat[49]). Daß die Hyäne ihr Geschlecht abwechselnd verändere und bald männlich bald weiblich sei, weist schon Aristoteles als unrichtig zurück (de gener. anim. 3, 6, 68); Aelian erzählt es aber wieder (1, 25). Nach Clemens Alexandrinus soll sich die Unreinheit des Thieres hierauf gründen. Er bezieht sich dabei, wie der syrische und die lateinischen Physiologi auf 5. Mose 14, 7. Das dort erwähnte Thier ist aber nicht Hyäne, sondern nur von der griechisch-alexandrinischen Uebersetzung dahin gebracht.

Die in den meisten Bearbeitungen des Physiologus vorkommende Serra ist eine Delphinart, von welcher hier etwas erzählt wird, was in ganz übereinstimmender Weise Plinius vom Delphin selbst anführt (9, 24)[50]). Auf welchem Wege das Thier in den Physiologus

48) a. a. O. I. col. 941.

49) *σπήλαιον ὑαίνης ἡ κληρονομία μου ἐμοί*, LXX; die Vulgata sagt: avis diversicolor und nach ihr Luther: ein sprenklichter Vogel. Der Göttweiher lateinische und die althochdeutschen Physiologi führen Jesaias an, die andern lateinischen (älteren), der griechische (bei Pitra), die altfranzösischen citiren richtig Jeremias. Heider erwähnt, daß die Stelle sich nicht bei Jesaias finde; ein Blick in eine Concordanz würde ihm den Fehler gezeigt haben.

50) ebenso Kazwini in seiner Kosmographie.

unter einem Namen gekommen sein mag, welcher kaum mit Sicherheit auf eine bestimmte Art zu beziehen ist, ist trotz der großen Uebereinstimmung zweifelhaft. Dasselbe Thier wird auch in den Commentaren zu dem Sechstagewerk der Schöpfung erwähnt (z. B. Eustathius); auch wird hier gleichfalls angegeben, daß es mit erhobenen Schwingen (oder Flossen) mit voll unter Segel gehenden Schiffen gewissermaßen wettschwimme, bis es ermüdet umkehre. An die Echeneis kann wohl ebenso wenig gedacht werden, als an die Argonauta.

Die Schilderung des Steinbockes (caprea, dorcas oder dorcon gr.), welcher in der Bibel an mehreren Stellen erwähnt wird, schließt sich am meisten an Hohes Lied 8, 14. Auf sein scharfes Gesicht weisen schon ältere Etymologien seines griechischen Namens, von welchem also auch wahrscheinlich die Deutung ausgieng. Plinius sagt gar, daß er selbst des Nachts sähe (28, 11).

Die Sage von einem großen Walfisch findet sich mit den beiden im Physiologus erwähnten Zügen bei Basilius und Eustathius gelegentlich des Schöpfungsberichtes [51]), die gleich zu erwähnende Geschichte von der Inselbildung schon bei Nearchus, dem Zeitgenossen Alexander's des Großen [52]). Sie wird von allen Bearbeitungen des Physiologus wiedergegeben mit Ausnahme der späteren lateinischen und der althochdeutschen, vielleicht weil am Entstehungsorte dieser eine Bekanntschaft mit dem Meere und seiner Bewohner kaum vorausgesetzt werden konnte. Der Walfisch soll so groß werden, daß er mit dem Rücken aus dem Wasser emporragend von den Schiffern für eine Insel

51) Basilius in der 7. Homilie zu 1. Mose 1, 20, 21 (Opera ed. Garnier, Paris, 1721. Tom. I. p. 68); Eustathius im Commentar zum Hexaemeron (ed. Leo Allatius. Lugduni, 1729. p. 19). Der Name ἀσπιδοχελώνη kehrt überall wieder, zum Theil verstümmelt, aspidohelune, aspis, syrisch espes, angelsächsisch fastitocalon, in einer Leipziger lateinischen Handschrift fastilon, isländisch aspedo. Den im altfranzösischen prosaischen Physiologus des Pierre Picard vorkommenden Namen Lacovie betrachtet Cahier als Umwandlung von Maclovie und bringt ihn mit der Legende in Verbindung, nach welcher S. Malo (Maclovius) auf dem Rücken eines solchen Walfisches die Messe gelesen haben soll.

25) in der Ausgabe von C. Müller (Didot), Script. rer. Alex. p. 66. 25. Fragm.

gehalten wird. Diese befestigen ihr Schiff an ihm, zünden Feuer auf ihm an und werden dann, wenn dem Thiere die Gluth fühlbar wird, in die Tiefe hinabgezogen. Hungert der Walfisch, so sperrt er den Rachen auf und durch den süßen Geruch, der von seinem Munde ausgeht, werden Massen kleiner Fische herbeigelockt, die er verschluckt. Die Bibelstelle, auf welche man sich in Bezug auf die Erwähnung der Aspidochelone beruft, ist Hosea 12, 12, wo aber wie in mehreren andern Fällen das betreffende Wort erst durch die griechisch-alexandrinische Uebersetzung hineingekommen ist[53]). Und schon der Umstand, daß die genannten Kirchenväter des Thieres bei der Schöpfung der Wasserthiere Erwähnung thun, weist darauf hin, daß es nur eines äußern Anhaltes bedurfte, um eine verbreitete Sage, an welche sich treffliche Moralisationen knüpfen ließen, in den Physiologus zu bringen. Diesen fand man dann wohl in der erwähnten Stelle, obschon die Sage selbst in ihrem Ursprung nicht aufzuklären ist. Wie so viele andere im Physiologus erwähnte Sagen gieng auch diese zu den Arabern, wo sie sich bei Damiri, Kazwini u. s. w. findet.

Der Wildesel wird an mehreren Stellen der Bibel als Bild ungezähmter Wildheit erwähnt, so Hiob 24, 5; 39, 5; Jesaias 32, 14 und an andern Orten. Der Physiologus erzählt zunächst von ihm (griechisch, altfranzösisch, äthiopisch), daß er die neugebornen Männchen aus Eifersucht kastrire. Dies berichtet Plinius (8, 108) und nach ihm Solinus (27, 27; p. 136), ferner Oppian (Cyneget. 3, 205), während Aristoteles (de mirabil. auscult. cap. 9) dasselbe von syrischen Pferden erzählt. Ferner wird aber noch angegeben (sämmtliche Bearbeitungen, wo der Onager erwähnt wird), daß er am 25. März zwölfmal in der Nacht und zwölfmal am Tage brülle, um die Tagundnachtgleiche anzuzeigen. Hierbei ist nun merkwürdig, daß in den älteren Recensionen (bis zum 11. Jahrhundert ungefähr), besonders der griechischen und den früheren lateinischen, der gebrauchte Monatsname koptisch ist, Faminoth, während später dafür der früher nur zuweilen

53) Der syrische Physiologus beginnt: Datur cetus in mari dictus aspis (espes) quae ipsa illa testudo est. Für testudo steht im Texte golo; und dies ist das hebräische Wort גלים, was die LXX mit χελῶναι übersetzten.

als Erklärung beigefügte Name März eintritt. Die einzige Stelle der Bibel, wo mit dem Onager eine Hinweisung auf eine Zeit vorkommt, ist Jeremias 2, 24. Wo der Monatsname (an der erwähnten Stelle heißt es nur „Monat") und gar der koptische herkommt, ist vorläufig unerklärt [54].

Der Affe wird im Physiologus zweimal angeführt, einmal nur als Allegorie (der Schilderung des Onager meist angeschlossen) und zwar die ungeschwänzte Form des Pithekus (so in den meisten älteren Bearbeitungen und der isländischen); dann in den späteren Recensionen, um seine Jungenliebe zu erwähnen, in einer Weise, wie es ähnlich schon Plinius und Solinus (27, 57) thun.

Mit dem Wiesel ist eine eigenthümliche Verwechselung vorgegangen. Es wird 3. Mose, 11, 29 und an andern Stellen erwähnt [55]. Aristoteles weist (de gener. anim. 3, 6, 66) ausdrücklich die Annahme zurück, daß das Wiesel seine Jungen durch das Maul zur Welt bringe. Es wird aber von den griechischen, syrischen, lateinischen und altfranzösischen Physiologis gerade umgekehrt angegeben (wie auch von den arabischen Schriftstellern späterer Zeit), daß das Wiesel sich mit dem Mund begatte und durch das Ohr gebäre. Eine pariser Handschrift eines lateinischen Physiologus bezeichnet dies allerdings als falsch; doch wird sonst kein Zweifel ausgedrückt. Da das Wiesel meist mit der Schlange Aspis zusammen genannt wird, so hat vielleicht die von der Viper erzählte Geschichte auf die Darstellung des Vorgangs beim Wiesel unwillkürlich Einfluß gehabt. Doch ist auch eine alte Verwechselung zwischen dem Wiesel (*γαλῆ*) und einem Hai (*γαλέος*) möglich.

---

54) Der griechische Physiologus (bei Pitra) leitet zwar diese Erzählung mit den Worten ein: *ἔστιν ἡ ἄλλη φύσις τοῦ ὀνάγρου, ὅτι ἐν τοῖς βασιλείοις εὑρίσκεται.* Doch ist weder in den Büchern der Könige, noch in denen Samuelis noch in der Chronika eine hierauf anwendbare Stelle zu finden. Den koptischen Monatsnamen führt übrigens auch Abdallatif (Relation de l'Égypte. par S. de Sacy. p. 140) an, der ihn durch Adar erklärt, wie der griechische Physiologus beim Phönix; ebenso übersetzen ihn mehrere der späteren mit März.

55) Nach Bochart ist das hier genannte Thier der Maulwurf; alle Uebersetzer geben es aber als Wiesel.

Die übrigen nur ein- oder wenigemale erwähnten Säugethiere hier durchzugehen, würde zu weit führen, obschon sich auch bei ihnen manche Nachweise auf die verschiedenen den Bearbeitungen des Physiologus zu Grunde liegenden biblischen Texte ergeben.

Unter den Vögeln wird am häufigsten der Adler genannt. Man hatte hier die Verjüngung im Auge, wie sie Psalm 103, 5 im Allgemeinen, oder Jesajas 40, 36 in Bezug auf das Wiederwachsen der Federn erwähnt wird. Daneben wird auch das im Alter eintretende hakenförmige Ueberwachsen des Oberschnabels angeführt, dessen bereits Aristoteles (hist. anim. 9, 117), Plinius (10, 3), Antigonus Carystius (cap. 52) gedenken. Das dreimalige Untertauchen in eine reine Quelle zum Zwecke der Verjüngung ist eine christlich-allegorische Zuthat des Physiologus.

Daß der Charadrius durch den bloßen Blick heile, ist im Alterthum auf eine Krankheit, die Gelbsucht, beschränkt gewesen; es wird bei Plinius vom Icterus, bei Aelian vom Charadrius erzählt. Die Erweiterung der Fabel lag nahe. Der Name des Vogels rührt von der griechisch-alexandrinischen Uebersetzung her[56]).

Aus der gleichen Quelle ist auch der Nyktikorax an mehrere Stellen gekommen, so 3. Mose 11, 17, 5. Mose 14, 15 und Psalm 102, 7. Schilderungen wie die bei Aristoteles (hist. anim. 9, 122) lagen der kurzen Notiz, daß er die Nacht (und die Dunkelheit) mehr als den Tag liebe, zu Grunde.

Die so vielfach verwendete Sage vom Pelikan, welcher seine Jungen mit seinem eigenen Blute nähren soll, ist wohl, wie schon Ponce de Leon anführt, aus mehreren verschiedenen Quellen zusammengetragen. Die Liebe zu seiner Brut wird von mehreren Schriftstellern des Alterthums erwähnt. Die Ernährung der Jungen mit Blut findet sich bei Horapollo vom Geier erzählt (ed. Leemans, p. 17). Der Name des Pelikan kommt an mehreren Stellen der griechisch-

56) In Bezug auf die griechische Uebersetzung des hebräischen אנפה mit χαράδριος ist Bochart's Conjectur zu berücksichtigen, daß der Uebersetzer אגפה gelesen habe. a. a. O. Tom. II. 4. col. 340.

alexandrinischen Bibelübersetzung vor; z. B. Psalm 102, 7 (Luther: Rohrdommel)[57].

Daß der **Phönix** tausend Jahre und länger lebe (weil er nicht vom Baume der Erkenntniß gegessen habe), führen schon alte Commentatoren zur Genesis an (s. Bochart) und bringen damit die Stelle Hiob 29, 18 in Verbindung. Die bekannte Sage von ihm findet sich bereits bei Herodot (2, 73), welcher indeß die Verbrennung nicht erwähnt. Nach ihm erzählt sie Plinius (10, 2), welcher aber an einer andern Stelle (29, 29) seiner Asche gedenkt. Wichtig ist für die Entstehungsgeschichte des Physiologus, daß auch hier in allen älteren Bearbeitungen der Name des Monats, in welchem der Phönix in sein Nest kommt um sich zu verbrennen, der koptische ist, und zwar wie beim Onager Faminoth.

In Bezug auf das **Rebhuhn** gab Jeremias 17, 11 die Anknüpfung. Die Erzählung, daß das Rebhuhn fremde Eier ausbrüte und dann von den Jungen verlassen wird, gründet sich wohl auf die Beobachtung, daß manche Vögel fremde Eier brüten, besonders wenn das Nest, wie hier, am Boden liegt. Die etwas ausgeschmückte Verwendung solcher Erzählungen, wie sie Antigonus Carystius, Cap. 45, gibt, ist ziemlich deutlich.

Der **Wiedehopf** steht im Physiologus als erläuterndes Beispiel des vierten Gebotes (2. Mose 20, 12). Seine Liebe zu den Eltern wird von Aelian (hist. anim. 10, 16) und ausführlicher Horapollo (1, 55 ed. Leemans, p. 54) erzählt.

---

57) Im althochdeutschen Physiologus ist Pelikan mit Sisegoum übersetzt. Bei Psalm 102, 7 wird *πελεκάν* für קאת gegeben, welches neuere hebräische Uebersetzer oder Exegeten mit תנשמת erklären. Dies letztere Tinsemeth ist Ardea stellaris, aber auch das Chamaeleon (Bochart). Es scheint also auch unter קאת ein Vogel verstanden worden zu sein, der neben andern Eigenthümlichkeiten auch durch die Farbe Aufmerksamkeit erregte. Nun wird 2. Mose 26, 14 und 29, 34 vorgeschrieben, dem Tabernakel Hüllen von Widderfellen, über diese eine zweite zu geben, welche die LXX *δέρματα ὑακίνθινα*, die syrische Peschito „pelles arietum sosganno" nennen. Ist es möglich den althochdeutschen Ausdruck mit diesem syrischen Worte historisch-traditionell zu verknüpfen? Die Etymologie des Sisegoum ist sehr unsicher.

Im griechischen Physiologus wird sowohl von der Krähe als von der Turteltaube rühmend erwähnt, daß sie nach dem Tode ihres Männchens den Witwenstand bewahre und eheliche Treue selbst nach dem Tode noch halte. Für die Krähe wird Jeremias 3, 2 angeführt[58]. Von der Turteltaube wird noch unter Bezugnahme auf Hohelied 2, 12 erzählt, daß sie die Einsamkeit liebe. Die Keuschheit und Treue der Tauben wird schon von Aristoteles (hist. anim. 9, 53 und 56) und Aelian (hist. anim. 3, 44) erwähnt, während letzterer (3, 9) Treue und Bewahrung des Witwenstandes der Krähe beilegt. Im syrischen Physiologus (Tychsen) finden sich beide Thiere, indeß die Turteltaube nur als ein die Einsamkeit liebender Vogel. Wo in späteren Bearbeitungen der Turtur vorkommt, wird ihm unter Anführung der Stelle aus dem Hohenlied die Treue der Witwe nachgerühmt, ohne die aus dieser Stelle entnommene Eigenschaft zu erwähnen. Es ist hier also durch die Aehnlichkeit der den beiden Thieren beigelegten Eigenschaften veranlaßt eine Verwechselung eingetreten, in Folge deren die Krähe später ganz ausfiel. Daß diese Verwechselung dadurch entstanden sei, daß man statt Turteltaube „schwarze Taube" sagte, liegt zu weit ab[59].

Die Fulica der lateinischen und späteren Physiologen ist ursprünglich ein anderes Thier, als etwa die jetzige Gattung dieses Namens, nämlich das hebräische Chasida. Der griechisch-alexandrinische Uebersetzer hat Erodios. Daher erzählt sowohl der griechische als syrische Physiologus, daß der Erodius ein äußerst kluger[60] Vogel sei, welcher

---

58) Pitra vermuthet Jesajas 59, 11; aber die angeführten Worte: ἐκάθισα ὡσεὶ κορώνη μεμονωμένη entsprechen der griechisch-alexandrinischen Uebersetzung von Jerem. 3, 2 so genau, daß nicht daran zu zweifeln ist, letztere Stelle sei gemeint. Sie lautet: ἐκάθισα αὐτοῖς ὡσεὶ κορώνη ἐρημουμένη (Ausgabe von Tischendorf).

59) Horapollo führt 2, 32 die περίστερα μέλαινα als treue Witwe an. Der Möglichkeit einer hieraus entstandenen Verwechselung gedenkt Cahier (Mélanges etc. T. 3. p. 264).

60) Tychsen übersetzt zwar avis maligna. Die Uebereinstimmung aller übrigen Physiologi spricht aber dafür, daß das syrische Wort ârîm hier nur „schlau", „klug" heißt.

nicht umherschweift, keine Leiche anrührt, sondern an dem Orte seines Aufenthalts seine Nahrung finde. Aber schon Augustinus folgte einem Uebersetzer, welcher entweder Chasida oder Erodius mit Fulica wiedergab. In allen späteren Physiologen wird daher das eben Mitgetheilte von diesem Vogel aufgeführt[61].

Durch ähnliche Wandlungen hat der Strauß in den Physiologen eine Stelle gefunden. Auch er wird auf Chasida zurückgeführt. Die im griechischen Physiologus erwähnte Vergeßlichkeit in Bezug auf seine Eier, welche hier mit seiner Gefräßigkeit allein als Eigenschaft aufgezählt wird, gründet sich auf die Schilderung in Hiob 39, 13—14. Daß er am Himmel seine Zeit ersieht, oder wie es die spätern Physiologen erweitern, auf den Aufgang der Sterne Vigiliae warten, um seine Eier zu legen, bezieht sich auf Jeremias 8, 9, wo der griechisch-alexandrinische Uebersetzer das hebräische Wort geradezu aufnimmt als Asida, während Hieronymus hier wie an andern Stellen milvus übersetzt[62].

Von den oft in der Bibel erwähnten Tauben gründet sich die eine Angabe, daß unter den verschiedenfarbigen Arten nur eine goldfarbige zum Neste eingelassen wird, wahrscheinlich auf Angaben, wie sie bei Aelian, 4, 2, vorkommen. Das Verhalten des Habichts gegen die Taube, welches Aristoteles (hist. anim. 9, 129) allgemein schildert, ist in einer (wie Tychsen erwähnt auch bei Hieronymus zu findenden) Weise hier speciell ausgeführt.

Unter den übrigen Vögeln, welche einzeln noch genannt werden,

---

61) Eine in dem Göttweiher lateinischen und dem althochdeutschen Physiologus enthaltene, der Hyäne angefügte Notiz, daß auch die Fulica ein unreiner, das Geschlecht wechselnder Vogel sei, ist in Bezug auf Ursprung und Deutung wahrscheinlich darauf zurückzuführen, daß die Chasida 3. Mose, 11, 19 unter den unreinen Vögeln aufgezählt wird.

62) Luther übersetzt richtig: „ein Storch unter dem Himmel weiß seine Zeit". Das Wort Assida gieng in die mittelalterlichen Thierbücher über. Der althochdeutsche Physiologus sagt naiv: Struthio; das Thier heißt Strauß, im griechischen heißt es Asida; ganz ähnlich Thomas von Cantimpré. Papias führt es im Vocabular an, und zwar einmal: Asida Wido (das ist milvus des Hieronymus), dann Asida animal est, quod graeci struthiocamelon latini strutionem dicunt. Man sieht, wie lange die verschiedenen Auffassungen nachwirkten.

sind einige für die besondere Geschichte der Physiologus-Bearbeitungen dadurch von Interesse, als sie aus früheren Verwechselungen selbständig sich lösende Bilder darstellen, wie z. B. Storch und Weihe, zwei Vögel, welche in den früheren Bearbeitungen unter Fulica und Strauß mit einbegriffen waren. Merkwürdig ist, daß der im armenischen Physiologus vorkommende Vogel Zeraham im altfranzösischen des Pierre Picard als „indischer Vogel" wiedererscheint. Daß endlich in letztgenannter Bearbeitung auch die Baumgans vorkommt, spricht für das Volksthümliche dieser Sage.

Unter den Reptilien werden die Schlangen am häufigsten angeführt. Von den vier Eigenschaften derselben ist die erste die Häutung, welche sich an ältere Angaben, freilich ausgeschmückt anschließt (z. B. Aristoteles, hist. anim. 9, 113, Aelian 9, 13 u. a.). Zu zweit wird erzählt, daß die Schlange ihr Gift ablegt, ehe sie trinkt. Dies ist nur noch bei Kirchenvätern zu finden; auf welche sonstige Angabe sich dies etwa gründen könnte, ist nicht ermittelt. Ferner soll die Schlange nur den bekleideten Menschen angreifen, den nackten dagegen fliehen, eine Schilderung, die sich bei Epiphanius gerade umgekehrt findet. Ob sich dies mit der Sage von den Psyllen in Verbindung bringen läßt, wie es Ponce de Leon thut, ist zweifelhaft. Noch Damiri erzählt es. Endlich soll die Schlange, wenn sie verfolgt wird, den Kopf verbergen und den ganzen übrigen Körper Preis geben. Hierfür führt Ponce de Leon eine Stelle des Isidorus an, wo er sich auf Plinius beruft[63].

Von den Schlangen im Allgemeinen wird die Viper getrennt und von ihr erzählt, was sich schon bei Herodot 3, 109 findet. Bei der Begattung soll die weibliche Viper der männlichen, welche ihren Kopf in den Mund der erstern streckt, letzteren (bei Herodot den Hals ed. Baehr II. p. 214) abbeißen (vergl. das oben beim Wiesel Gesagte). Das Weibchen soll indessen auch bald sterben, indem die Jungen die Geburt nicht erwarten, sondern die Eingeweide ihrer Mutter zerfressen, um nach außen

63) Isidorus Hisp. sagt allerdings (XII, 4, 43): Plinius dicit. Das Citat ist aber aus Servius zu Virgilius, Georgica III, 422 (timidum caput abdidit ille) und lautet: Serpentes caput etiam si duobus evaserit digitis nihilominus vivit. Die Stelle ist im Plinius, so weit er erhalten ist, nicht zu finden.

zu gelangen. Daß der Kopf des Männchens in den Mund des Weibchens gebracht wird, sagen auch Plinius (10, 62), Aelian (1, 24), Galen (de theriaca cap. 9); daß das Weibchen den Kopf abbeißt führt noch Horapollo an (2, 59. ed Leemans p. 84), von den Physiologen nur der althochdeutsche; alle übrigen dagegen sagen, daß das Weibchen dem Männchen die Genitalorgane abbeiße. Antigonus Carystius erzählt (Cap. 25), daß die Jungen im Mutterleibe die Mutter durch Auffressen der innern Theile tödten, was Aristoteles (hist. anim. 5, 150) als nur zuweilen vorkommend erwähnt.

Die Aufführung der Schlange Aspis rührt von der griechisch-alexandrinischen Uebersetzung der Stelle Psalm 58, 5, 6 her, welcher auch die Vulgata folgt. Der altfranzösische und provençalische Physiologus lassen diese Schlange den Balsambaum bewachen. Anhalt hierzu gab wohl eine Stelle im Pausanias (9, 28, ed. Siebelis, IV. p. 99). In den übrigen Physiologen, welche der Aspis gedenken, wird nur berichtet, daß sie ihre Ohren gegen die Zaubertöne der Marsen verschließe; das eine drückt sie auf den Boden, das andre hält sie mit dem Schwanze zu. Die Erzählung findet sich nur bei christlichen Schriftstellern.

Ein eigenthümliches Geschick hat das Ichneumon erfahren. Von diesem Säugethier wird im griechischen und syrischen Physiologus angegeben, daß es sich mit Lehm überkleide, um gegen die böse Schlange zu kämpfen. Es ist dies die bei Aristoteles geschilderte Weise, die Aspis anzugreifen (9, 44), wiederholt im Antigonus Carystius, Cap. 38. Dieses Ichneumon wird dann als Feind des Crocodils zu einer Schlange Enhydris oder Hydrus (im syrischen noch getrennt aufgeführt unter dem veränderten Namen Andrion), im isländischen Physiologus gar zu einem Vogel, also mit dem „Trochilus" verwechselt. Das Thier dringt dem Crocodile in den Rachen und tödtet es durch Fressen der Eingeweide[64]. Vermuthlich ist dieser Hydrus nur ein umgewandeltes Ichneumon, welches eine Zeit lang noch daneben eine selbständige Stellung beibehielt.

---

64) Populatisque vitalibus erosa exit alvo, sagt Solinus (32, 25. p. 160. Mommsen) nach Plinius.

Der Salamander, über dessen Verhalten zum Feuer und in demselben Aristoteles (hist. anim. 5, 106) und Plinius (10, 188; 29, 76), sowie andere alte Schriftsteller sprechen, wird von einem chaldäischen Glossator zu 3. Mose 11, 29 angeführt (Bochart), während andere die in dem nächsten Verse vorkommende Eidechse hierauf beziehen. Dieselbe Stelle wird auch zur Rechtfertigung der in mehreren Physiologen vorkommenden „Sonneneidechse", wahrscheinlich des Varans oder Landcrocodils angezogen, von welcher eine auf ihre Häutung sich beziehende Erzählung gegeben wird.

Die Gliederthiere sind allein durch die Ameise fast durchgehend vertreten, welche nur im provençalischen und isländischen Physiologus fehlen. Die drei von ihnen angeführten Eigenschaften finden sich auch im Plinius mehr oder weniger übereinstimmend geschildert. Guillaume le Normand knüpft außerdem die Schilderung der goldgrabenden Ameisen an, wie sie von Herodot, Ktesias, Megasthenes u. a. gegeben wird.

Der in einigen Physiologis vorkommende Ameisenlöwe ist kaum das Insect, vielmehr ein fabelhaftes Mischwesen. Es gründet sich seine Erwähnung auf Hiob 4, 11, wo die griechisch-alexandrinische Uebersetzung das Wort Myrmekoleo gibt[65].

Die nachstehende Tabelle wird am besten geeignet sein, über die Zahl und die Aufeinanderfolge der erwähnten Thiere in den Hauptgruppen der Physiologusrecensionen eine Uebersicht zu geben. Die nur einmal vorkommenden Thiere sind dabei nicht berücksichtigt.

---

65) *μυρμηκολέων ὤλετο παρὰ τὸ μὴ ἔχειν βοράν*; die Vulgata hat tigris periit eo quod non haberet praedam; Luther: der Löwe ist umgekommen.

	armen. A. griechisch B. Pitra.	griech. des Epiphan.	syrisch. Tychsen.	lateinisch. 8.Jhd. Mai u. Pitra.	Chrysostom. lat. u. ahd.	Theobald.	altfranz. Guillaume.	isländ.
Panther.	18.			16.	2.	12.	24.	21.
Sirenen.	15.		28.		5.	9.	12.	2.3u.6.
Antholops.	2.	3.	3.	6.	11.		2.	
Elefant.	B. 44.	4.		10.	10.	10.	34.	22.
Löwe.	1.	1. 2.			1.	1.	1.	
Fuchs.	17.	19.	4.	22.	18.	5.	15.	
Biber.	26.		2.	8.	19.		17.	
Hirsch.	32.	5.			16.	6.	30.	10.
Igel.	16.		10.	15.	21.		13.	
Einhorn.	25.			18.	3.		16.	
Hyäne.	B. 37.		1.	12.	6.		18.	
Serra.	4.		32.	19.	12.		4.	
Steinbock.	B. 43.				17.		20.	16.
Aspidochelone.	19.		30.	4.		8.	25.	4.
Wildesel.	11.				8.		21.	17.
Affe.	(B. bei 11)				9.		22.	18.
Wiesel.	23.		11.				27.	
Adler.	8.	6.	14.	2.	22.	2.	8.	
Charadrius.	5.	23.	15.	7.	29.		5.	
Nyktikorax.	7.	20.	21.		24.		7.	14.
Pelikan.	6.	8.	20.	17.	23.		6.	
Phoenix.	9.	11.	16.	12.	30.		9.	1.
Fulica (Erodius).	B. 46. Er.		17. Er.	14.	7. 25.		23.	20.
Rebhuhn.	21.	9.	23.		26.		26.	5.
Wiedehopf	10.		22.		28.		10.	
Krähe.	29.		24.					
Turteltaube.	30.	10.	25.			11.	29.	9.
Strauß.	(B. 49.)		29.	3.	27.		28.	
Geier.	20.	7.	19.					12.
Taube.	B. 41.		26.				32. 33.	
Ibis.	B. 42.		18.				14.	
Schlangen.	13.	13—16.	7.	20.	14.	3.		
Viper.	12.		6.	21.	13.			
Aspis.				5.			bei Wiesel	8.
Sonneneidechse.	B. 36.		8.		15.			
Ichneumon.	27.		5.					
Hydrus.	24.		31.		4.		19.	15.
Salamander.	B. 39.		9.				31.	11.
Frosch.	B. 38.	22.						
Ameise.	14.	17. 18.	13.	11.	20.	4.	11.	
Ameisenlöwe.	22.		12.					
	31. Schwalbe. 33. Zerahav. 34. Biene. 35. Tiger. (3. Feuersteine. 28. Peridexion).	12. Pfau. 21. Biene. 24. Specht. 25. Storch.	27. Schwalbe.	1. u.9. Steine. 13. fehlt.		7. Spinne.	3. und 35. Steine. schließt sich eng den latein. aus dem 8-10. Jhdt. an.	13. Eber. 7 vorläufig unbestimmt.

Außer den Thierschilderungen, deren litterar- und naturhistorische Begründung im Vorstehenden kurz zu geben versucht wurde, enthalten nun die späteren Physiologi eine in den früheren Bearbeitungen fehlende Anwendung. So heißt es z. B. beim Onager: Der Wildesel hat daher die Figur des Teufels; wenn er merkt, daß Tag und Nacht gleich werden, d. h. wenn er sieht, daß die Völker, welche in der Dunkelheit wandelten, zum reinen Lichte sich bekehren, so brüllt er Tag und Nacht zu den einzelnen Stunden und sucht seine verlorene Beute. Oder beim Biber: So sollen Alle, welche in Christo keusch leben wollen, alle Fehler ihres Herzens und Körpers herausschneiden und dem Teufel ins Gesicht werfen u. s. w. Der syrische Physiologus und der älteste erhaltene lateinische (A. Mai und Pitra, Ansileubus) haben noch keine derartigen Moralisationen, sondern nur Verweisungen auf die Bibel. Diese beiden Bearbeitungen werden daher jedenfalls zu den ältesten Formen gehören, in welchen der Physiologus noch erhalten ist. Die andern Recensionen, von denen mit Einrechnung der verschiedenen benutzten Handschriften kaum zwanzig publicirt sind, nach ihrem genealogischen Verhalten zu ordnen, ist vorläufig fast unausführbar, bis durch ein reicheres Material die offenbaren Lücken der allmählichen Verbreitungsgeschichte ausgefüllt sind. Um nur an Einzelnes hier zu erinnern, so stimmt zwar der syrische und ältere griechische (armenische, ohne die Moralisationen) in vielen Punkten überein; doch schon der sogenannte Epiphanius weicht wesentlich ab. Unter den lateinischen Bearbeitungen stellen die mit des Chrysostomus Namen versehenen eine eigene Familie dar, während die von Mai und Pitra, die von Cahier herausgegebenen, sowie eine ungedruckte der Leipziger Universitäts-Bibliothek (13—14. Jahrhundert) sich wieder in Einzelheiten enger an die griechischen anschließen. Ziemlich autochthon scheint auf den ersten Blick der isländische zu sein. In mehreren Zügen stimmt er zwar mit allen übrigen überein, vor Allem in der eigenthümlichen Auswahl der geschilderten Thiere. Doch enthält er einerseits auch Thiere, welche sonst nirgends vorkommen, wie den Eber, Bremsen u. a., andrerseits entfernt sich die Erzählung zuweilen völlig von allen übrigen; so z. B. die

schon angeführte Schilderung des Elefanten, welche bis jetzt nirgend wo anders zu finden ist.

Es ist jedoch hier nicht der Ort, dieser an und für sich äußerst interessanten und für die Litteraturgeschichte des früheren Mittelalters bedeutungsvollen Aufgabe näher zu treten. Dagegen ist es wichtig, die Frage nach dem etwaigen Verfasser und der Entstehungsgeschichte des Physiologus überhaupt zu untersuchen.

Zunächst ist hervorzuheben, daß man es hier nicht mit einer Schrift zu thun hat, welche als eine in ihrem Wortlaute im Allgemeinen feststehende in Zeiten klösterlichen Schreiberfleißes treu vervielfältigt worden wäre. Von den ältesten bis zu den neuesten Bearbeitungen finden sich zwar immer wohl einzelne übereinstimmende Handschriften. Doch ist im Ganzen genommen eine stete Aenderung und Umwandlung sowohl im Ausdruck als in der Zahl der Thiere und der Form der angehängten Allegorien nachzuweisen, da kaum zwei aus verschiedenen Zeiten herrührende Handschriften genau übereinstimmen. Spricht schon dies für die Ansicht, daß man selbst im frühen Mittelalter nicht an einen bestimmten Verfasser geglaubt hat, so wird dies noch weiter dadurch bestätigt, daß sowohl in der pseudoepiphanischen Schrift (welche aber doch dem vierten oder fünften Jahrhundert angehört) als im syrischen Physiologus (spätere gar nicht zu erwähnen) häufig der „Physiologus" selbst citirt wird; d. h. in den Mittheilungen über die Thiere, welche unter den biblischen einer besondern Aufmerksamkeit werth zu sein schienen, trug man zunächst das zusammen, was die Naturkundigen darüber gesagt hatten. An der weitern Composition konnte dann Jedermann, dem es überhaupt um eine solche Sammlung zu thun war, ändern und zusetzen oder weglassen nach Gutdünken.

Hiermit hängt dann auch zusammen, daß die Tradition mit oder ohne Grund einzelne Persönlichkeiten als Verfasser des Physiologus bezeichnete. So finden sich an der Spitze desselben außer den oftgenannten Epiphanius und Chrysostomus noch Ambrosius[66], Basilius

66) Schon Pitra macht auf den einzigen Codex, der diesen Namen trägt, aufmerksam. Er findet sich im S. Mary Magdalen College in Oxford, Nr. 27 (nicht 32, wie Pitra angibt). Der Güte meines Freundes Max Müller verdanke ich

Magnus[67]), Hieronymus, selbst Isidorus als Autoren angeführt, während man noch Andre stillschweigend für die Verfasser ansehen zu dürfen glaubte[68]). Es ist immerhin möglich, daß alle die genannten Männer den Physiologus nicht bloß benutzt und erwähnt, sondern auch vielleicht erweitert oder sonst in einer ihnen eigenthümlichen Weise gefaßt haben. Verfasser im eigentlichen Sinne waren sie aber nicht. Daß die handschriftlichen Zeugnisse für solche Autorschaft in jeder Weise unzureichend sind, braucht kaum erwähnt zu werden.

Aus gleichen Gründen kann man auch der Ansicht Cahier's nicht beitreten, daß Tatian (zweite Hälfte des zweiten Jahrhunderts) der Verfasser sei. Es hat dies schon Pitra zurückgewiesen. Tatian spricht zwar von einer von ihm verfaßten Schrift über die Thiere und führt einige Beispiele von Instinkt an[69]). Aber abgesehen davon, daß er die angezogene Schrift wahrscheinlich noch als Heide verfaßt hat und daß sie sich dem ganzen Zusammenhang der ihre Erwähnung enthal-

---

ein Inhaltsverzeichniß dieser aus dem 14. Jahrhundert stammenden Handschrift. Wie schon die Ueberschrift erkennen läßt (Excerptio de Hexaemeron Ambrosii, lib. 5. de natura bestiarum et piscium) und der Inhalt bestätigt, gehört sie entschieden nicht in die Reihe der Physiologi.

67) s. oben S. 112, Anm. 12.

68) s. Pitra, a. a. O. T. III. p. LXIII, flgde. Der sogenannte Physiologus des Florinus der Leipziger Bibliothek, den Freytag erwähnt (Analecta p. 967) und dessen Inhaltsverzeichniß bereits Thierfelder a. a. O. mitgetheilt hat, ist völlig verschieden. Er enthält 119 Thiere in fortlaufenden Distichen und trägt die Unterschrift: Magister Florinus composuit. Explicit Physiologus. anno domini 1493. Er beginnt mit Homo. Bos. Ovis. Aries. Agnus. Hedus. Hircus. Capra u. s. f. Ebensowenig gehört zu den Physiologen die Schrift eines Ungenannten aus dem 11. Jahrhundert: *περὶ ζῴων τινῶν ἰδιότητος*, welche Matthaei in den *Ποικιλα Ἑλληνικα*. Moskau, 1811 herausgegeben hat. Es werden 53 Thiere geschildert; drei fernere Beschreibungen sind nicht erhalten. Sie ist der bereits erwähnten Schrift des Manuel Phile verwandt (s. S. 112. Anm. 12).

69) Oratio ad Graecos. ed. Otto. Jenae 1851. p. 68. cap. 15 (n. 24. ed. 57. ed. Worth) *καὶ περὶ μὲν τούτου ἐν τῷ περὶ ζῴων ἀκριβέστερον ἡμῖν συντέτακται.* und p. 82: *τίνος δὲ χάριν οὐ τῷ δυνατωτέρῳ προσέρχῃ δεσπότῃ, θεραπεύεις δὲ μᾶλλον αὐτὸν ὥσπερ ὁ μὲν κύων διὰ πόας, ὁ δὲ ἔλαφος δι' ἐχίδνης, ὁ δὲ σῦς διὰ τῶν ἐν ποτάμοις καρκίνων, ὁ δὲ λέων διὰ τῶν πιθήκων.* Aehnliches kommt sehr vielfach vor; so die Selbstheilung der Hunde und Löwen ganz wie hier bei Cyrillus Alexandrinus, *περὶ ζῴων ἰδιότητος*. (Gregorii Nazianzeni Carmina selecta. Romae 1590. p. 95. v. 14—17.)

tenden Stelle nach vielmehr auf die Natur des Menschen, auf Pneumatologie und Metempsychose, als auf die Naturgeschichte der Thiere bezogen haben mag[70]), weist schon Pitra mit Recht darauf hin, daß die Thierschilderungen älter, die angefügten Erklärungen oder Moralisationen jünger sind, als Tatian, wie ja letztere selbst noch im syrischen und im ältesten lateinischen Physiologus fehlen.

Pitra hebt als Momente, welche auf die Art und den Ort der Entstehung des Physiologus Licht werfen, hervor, daß die meisten in demselben erwähnten Thiere alten Göttern heilig gewesen wären, und daß deren so sehr verschiedenes Vaterland auf eine Stätte hinweisen, wo gewissermaßen die von dem durch Titanen zerstörten Olymp fliehenden Götter Zuflucht und Schutz unter dem Abbild von Thieren gefunden hätten. Dies würde von Belang sein, wenn sich keine andere einfachere Erklärung für die merkwürdige Zusammensetzung ergäbe. Betrachtet man indeß die Thiere des Physiologus als biblische, so fällt jeder Grund, sich nach andern Beweggründen für gerade diese allerdings eigenthümliche Auswahl umzusehen, fort. Nur das eine bleibt auf den ersten Blick wunderbar, daß die eigentliche Ekphrasis, die Naturschilderung, gegenüber der Hermeneia, der moralischen Auslegung, sich kaum einmal an naturgeschichtliche Autoritäten, wie Aristoteles, Theophrast und ähnliche anschließt. Wie aus dem obigen Quellennachweise hervorgeht, lassen sich mehrere Angaben zwar im Allgemeinen auf Aristoteles zurückführen. Doch sind die wahrscheinlich direct benutzten Quellen unter jenen schon früher erwähnten alexandrinischen Sammlungen zu suchen, welche, zur Zeit des Ausgangs des Alterthums entstanden, Zeugniß für den Mangel sowohl kritischen Sinnes als überhaupt rein naturwissenschaftlichen Interesses ablegen. Da das Gefühl noch nicht erwacht war, daß die bloße Mittheilung von Thatsachen als solcher zur Gründung einer wissenschaftlichen Lehre nicht genüge, da das Bedürfniß einer Bestätigung der Angaben noch nicht vorhanden war, muthete das Wunderbare und dadurch an sich Reizvollere mehr an, wie es auch nutzbringender verwendet werden konnte.

---

70) s. Daniel, Tatian der Apologet. Halle, 1837. S. 112.

Außer diesen inneren Gründen weisen aber, wie oben mehrfach hervorgehoben wurde, auch noch äußere auf eine Entstehung der ersten als Physiologus bezeichneten Sammlung in Aegypten hin. Daß gerade Origenes der älteste Schriftsteller ist, welcher den Physiologus citirt, kann hierbei, als möglicherweise nur zufällig, nicht in Anschlag gebracht werden. Dagegen sind die sprachlichen Beweise wohl entscheidend. Fast durchgehends ist die griechisch-alexandrinische Bibelübersetzung der commentirte Text gewesen. Und wenn auch dies bei der früh erlangten Autorität dieser Uebersetzung für nicht besonders bedeutungsvoll gehalten werden sollte, so gibt es doch für das Auftreten koptischer Wörter keinen andern haltbaren Erklärungsgrund als den, daß koptische Glossen oder Uebersetzungen einzelner Abschnitte vorgelegen haben.

Soll nun aber versucht werden, ein Bild von der ursprünglichen Entstehungsweise des Physiologus zu geben, so würde es nach den vorliegenden Anhaltspunkten folgendes sein. Lehrer orientalischer (alexandrinischer) Christengemeinden der ersten Jahrhunderte griffen in richtiger Würdigung der Wirksamkeit aus der Natur entlehnter Beispiele auf die Gemüther ihrer Hörer zu dieser und besonders zu den Thieren, von welchen schon die heidnische Litteratur Wunderbares genug überliefert hatte. Die an und für sich einer Auslegung zu unterwerfenden Bibelstellen boten die Thierformen, die alexandrinischen Märchensammlungen den naturhistorischen Gehalt, die sinnlich gefaßte christliche Lehre die Anwendung dar. Trotz aller Freiheit in der Wahl des Stoffes erhielt die ursprünglich wohl zufällige und keiner bestimmten Formulirung unterworfene Sammlung allmählich eine kanonisch fixirte Gestalt, an welcher dann nur Aeußerlichkeiten, durch Ort und Zeit veranlaßt, geändert wurden. Wenn dann auch später das homiletische Bedürfniß die Allegorisation auf alles Mögliche ausdehnen ließ, wodurch Erzeugnisse entstanden wie die Melito'sche Clavis, die distinctiones monasticae et morales, kurz Predigtapparate aller Art, so erhielt sich doch abgesondert von diesen das auf Thiere Bezügliche selbständig als zoologisches Elementarbuch, über welches hinaus keine weiteren Kenntnisse wünschenswerth erschienen als höchstens noch die etymologische Be-

gründung der Thiernamen. Aus diesen Elementen zusammengesetzt erscheinen dann noch die Thierbücher späterer Jahrhunderte.

Es hängt vielleicht mit dieser Entstehungsweise aus heidnischen Ueberlieferungen, die nur später erst mit christlichen Allegorien verbrämt wurden, zusammen, daß das Urtheil der Kirche dem Physiologus nichts weniger als günstig war. Spuren von Manichäismus, Priscillianismus und Gnosticismus im Physiologus zu finden, ist wohl dann nur möglich, wenn man auch die Moralisationen einer rigorösen Verbaluntersuchung unterwirft. Aber schon bevor diese den Thierschilderungen angehängt wurden (soweit es sich wenigstens bis jetzt übersehen läßt), ergieng ein Verbot gegen den Physiologus. Im Jahre 496 erschien ein Concilbeschluß des Pabstes Gelasius de libris recipiendis et non recipiendis, worin es nach Aufzählung der annehmbaren und erlaubten Bücher weiter heißt: caetera quae ab haereticis sive schismaticis conscripta vel praedicata sunt, nullatenus recipit catholica et apostolica Romana ecclesia. Und unter diesen proscribirten findet sich liber Physiologus, qui ab haereticis conscriptus est et B. Ambrosii nomine signatur, apocryphus [71]. Pitra meint, dies Decret auf den Pabst Damasus zurückbeziehen zu können und sagt, daß es von sieben Päbsten entweder verschärft oder wenigstens erneuert worden sei. Er erwähnt dabei ausdrücklich das sogenannte Decret des Pabstes Hormisda, des sechsten nach Damasus. Doch ist dies Decret wörtlich dasselbe, wie das Gelasianische und nur durch handschriftliche Bezeichnungen, vermuthlich irrigerweise, auch dem Hormisda zugeschrieben [72]. Aber die Zeiten und

---

71) Das Decret ist abgedruckt in: Sedulii Opera ed. Arevalo. p. 424 (438). Zaccaria, Storia polem. delle proibizione de' libri p. 33 (38). Weitere Citate gibt Jaffé, Regesta Pontific. Romanor. p. 56. no. 378.

72) Vigilius Tapsensis sagt am Schlusse des 6. Buches seiner Schrift De Trinitate: Si quis contra traditionem canonis haereticorum apocrypha, quae ecclesia catholica omnino non recipit, super haec praeponere vel defendere voluerit, anathema sit. Hierzu bemerkt P. F. Chifflet (Ausgabe von Victoris Vitensis et Vigilii Tapsensis, provinciae Bizacenae episcoporum opera. Divione 1664. Notae p. 149), daß der hier erwähnte Kanon wohl der des Pabstes Gelasius vom Jahre 494 (6) sei. Ein „Jurensis codex pervetustus" legt denselben dem Hormisda bei. Da dieser Codex den Kanon „tum ordinatius tum emendatius" enthält, druckt er ihn ab (p. 149—156). Alle übrigen Hand-

Ansichten ändern sich und schon ein Jahrhundert später feierte der Physiologus seinen gewissermaßen officiellen Einzug in die symbolische Litteratur. Gregor der Große citirt ihn wiederholt und hebt damit nicht bloß das Verbot seines Vorgängers auf, sondern führt auch die Schrift unter die empfehlenswerthen und nutzbringenden ein.

Man könnte nun geneigt sein, die ausführlichen Commentare zur Schöpfungsgeschichte als weitere Ausführungen des Physiologus zu betrachten. Jedenfalls sind auch sie in gleichem Geiste, wenn auch nicht in gleicher Form geschrieben. Sie haben aber, besonders in Ansehung eines etwaigen Einflusses auf Förderung naturwissenschaftlicher Meinungen keinen auch nur annähernd bedeutenden Einfluß geäußert. Citirt werden sie freilich noch lange und die drei berühmtesten Hexaemera, die des Basilius, Ambrosius und Pseudo-Eustathius haben auch sicher, schon ihrer Verfasser wegen, in hohem Ansehen gestanden. Aber einmal schon die Thatsachen, daß sie als Werke einzelner Männer erschienen, daß sie mehr nach Art der homiletischen Schrifterklärung Schritt für Schritt die ganze Schöpfung erläuternd durchgiengen, und endlich daß sie in Folge des letzteren Umstandes verhältnißmäßig umfangreich und vielseitig wurden, alles dies hinderte ihre allgemeine Verbreitung und ließ sie nicht in gleichem Maße wie den Physiologus volksthümlich werden. Dasselbe gilt für Schriften, wie das angeführte Gedicht des Alexandriners Cyrillus, welches wohl moralisirt und zur Bewunderung göttlicher Weisheit und Liebe in der Schöpfung auffordert, aber noch nicht in die Richtung einlenkt, welche, weitaus die wirksamste und verbreitetste, beinahe den Charakter der einschlägigen theologischen Litteratur für Jahrhunderte bestimmte, die symbolisirende. Es würde nicht schwer sein, eine beträchtliche Liste derartiger symbolischer Darstellungen zusammenzubringen. Tritt auch in den für die Geschichte der Wissenschaft wichtigsten Schriften des dreizehnten Jahr-

---

schriften nennen Gelasius als Verfasser und noch Pabst Nicolaus I. spricht in der 42. Epistel (ungefähr um 865) das Decret demselben zu (p. 157). Nach Chifflet's Ansicht ist nun das Decret von Gelasius als concilii totius canon ausgegangen, von Hormisda als decretale pontificium bestätigt worden. Vergl. auch die Notiz von Labbé in: Mansi Collect. Concilior. VIII. p. 531.

hunderts eine etwas verschiedene Richtung auf, so erhält sich doch die Symbolisirung noch lange, weit über den Zeitraum hinaus, welcher die Blüthe des Physiologus umfaßt. Wie noch das tridentiner Concil durch den römischen Katechismus die Bedeutsamkeit dieser figürlichen Verwendung anerkennen ließ, so finden sich vor und nach ihm zahlreiche Belege für diese, eigentlicher Erkenntniß fremd gegenüberstehende Erfassung der Natur. Beispielsweise mag hier nur auf Alanus ab Insulis[73]), Hildefonsus[74]) und Joannes Institor[75]) verwiesen werden.

Stand des Wissens und der Cultur am Ende des zwölften Jahrhunderts.

Es wurde oben der Gründung der beiden Bettelorden gedacht, der Dominikaner und Franziskaner. Um die hervorragende Stellung, welche dieselben im 13. Jahrhundert der Entwickelung der Wissenschaften gegenüber einnahmen, beurtheilen zu können, ist eine flüchtige Erinnerung an die allgemeinen Culturverhältnisse, unter denen sie entstanden, nicht unzweckmäßig. Daß sie den Benediktinern den Beruf der Lehrerschaft für das Volk abnahmen, wurde nach den Zuständen dieser Genossenschaft oben kurz angedeutet. Tiefer liegende Gründe lassen in ihnen die unabsichtlichen Verbreiter und Erhalter der Wissenschaftlichkeit erkennen, selbst in Zeiten, wo die Kirche durch ihre Satzungen mehr dahin zu wirken suchte, das Wissen vom Glauben abhängig zu machen, als den letzteren durch Erweiterung des Wissens zu stützen.

Hatte Karl der Große durch Gründung und Förderung von Schu-

73) Alanus ab Insulis, Oculus s. Summa. Argentor. s. a. (Pitra).

74) In den lib. II. itineris deserti quo pergitur post baptismum (Baluze, Miscellan. ed. Mansi T. II. p. 39) werden von Cap. LIII bis LXXI zunächst das Solatium avium spiritualium, dann die significationes von Vögeln, Schlangen und Säugethieren angeführt.

75) Derselbe zählt im Breviloquium animi cujuslibet reformativum die symbolischen Beziehungen von zwanzig Vögeln auf, zu denen er auch die Fledermaus rechnet. — Weiteres ist bei Pitra, Spicilegium. Tom. III. zu finden.

len, durch Empfehlung ernster classischer Studien, gegen welche indeß die heimatlichen Landessprachen nicht zurücktreten sollten, das nach den Stürmen der Völkerwanderung und den Kämpfen im Reich selbst gesunkene geistige Leben wieder zu heben versucht, so war er es doch auch, welcher den Keim zur Entwickelung jenes, Jahrhunderte lang das ganze europäische Abendland geistig und materiell erschütternden Kampfes zwischen kirchlicher und weltlicher Macht gelegt hat. Die freilich in älteren Ueberlieferungen wurzelnde Ueberzeugung, daß der deutsche König durch Uebernahme der römischen Kaiserwürde das Haupt der christlichen Welt werde, hatte zwar so lange nichts Beunruhigendes, als seine Machtstellung dem Pabste und Klerus gegenüber noch Bürge seiner unbedingten Selbständigkeit war. Aber schon die Erneuerung des „heiligen römischen Reiches deutscher Nation" hundert und sechzig Jahre später durch Otto den Großen, die seiner Krönung vorausgehenden und unmittelbar folgenden Ereignisse zeigen, daß die kirchliche Macht sich nicht damit begnügt hatte, der gesammten Christenheit allein Glaubenslehren vorzuschreiben, sondern daß sie die pseudoisidorischen Ideen zu verwirklichen sich anschickte. Ein Jahrhundert später erschien Heinrich IV büßend und reuig zu den Füßen Gregor VII; und gerade wieder nach hundert Jahren erkannte Friedrich I, nicht in überwallender Bußfertigkeit, sondern nach ruhiger Ueberlegung auf dem Congresse in Venedig die Gewalt des Pabstes, damals Alexander III, an. Wie schon dieser Aufschwung des päbstlichen Ansehens erkennen läßt, daß gegenüber der weltlichen Macht der Fürsten und Herren die Kirche mit ihrem Anhang einen entscheidenden Einfluß auf die Gemüther der großen Masse zu äußern gelernt hatte, so begreift es sich auch leicht, daß Unterricht und Bildung nur soweit gedeihen konnten, als der vielfach verweltlichte Klerus nicht durch andere Interessen von dem abgezogen wurde, was über die unmittelbare sogenannte Seelsorge hinaus in geistiger Hinsicht für das Volk zu thun war. Die unter den Ottonen für kurze Zeit aufflackernde Flamme eines regeren geistigen Lebens erstickte bald wieder unter den beständigen Kämpfen, die das ganze Abendland durchwühlten. Und als, wie im Gefühle der Nutzlosigkeit eines gegenseitigen Aufreibens, der Gottesfriede zu Stande kam, wurde durch das

eng mit ihm sich verknüpfende Ideal eines allgemeinen Kampfes der Christenheit gegen die Ungläubigen das Interesse für das nächst Liegende wieder abgezogen.

Die Kreuzzüge brachten aber dem Abendlande eine Menge neuer Anschauungen. Schon früher hatten zwar Wanderungen und Bußfahrten nach dem heiligen Lande Gelegenheit gegeben, manche orientalische Sage im Abendlande nicht absterben zu lassen. Zuweilen wurden durch Gesandtschaften zwischen morgen- und abendländischen Herrschern (z. B. Karl dem Großen und Harun al Raschid) Geschenke ausgetauscht, welche auch die naturhistorischen Bilder des Volkes mit neuen Zuthaten bereicherten. Die mythische Zurückführung westeuropäischer Völker auf einzelne Theile des griechischen Sagenkreises, die Verbreitung mancher alexandrinischen Wundergeschichte findet vielleicht durch Aehnliches ihre Erklärung. Eine wirkungsreichere und nachhaltigere Anregung erhielt aber das Abendland doch erst mit den Kreuzzügen, deren Folgen in geistiger Beziehung hier noch besonders zu schildern kaum nöthig ist. Während sich aber durch dieselben der Blick im Allgemeinen erweitern lernte, erwachte auch im Schoße des Klerus, besonders des westfränkischen, der nur zeitweise zurückgetretene Speculationseifer von neuem. Dem unbedingten Autoritätsglauben traten immer häufiger Versuche entgegen, durch eine selbständigere freiere Erfassung einzelner Lehren des Mysteriums dasselbe zugänglicher, die Heilswahrheiten, in deren ausschließlichem Besitz zu sein die römische Curie immer entschiedener behauptete, menschlich faßbarer zu machen. Wenn nun aber derartige, oft zu erbitterten Streiten führende Meinungsverschiedenheiten dem ungebildeten großen Haufen gegenüber erst nach und nach eine Wirkung äußerten, so daß die Theilnahme der weltlichen Bevölkerung erst spät zu Tage trat, so war es vorzüglich das äußere Leben des niedern wie höchsten Klerus, welches zu Angriffen von allen Seiten dringend aufforderte. Beide Momente waren für die Vorbereitung und Entwickelung der im dreizehnten Jahrhundert auftretenden litterarischen Erscheinungen von größter Bedeutung.

Mit dem erst erwähnten Umstande hängt die Entwickelung einer allgemeinen philosophischen Auffassung zusammen, welche an die nur

zum Theil zugänglich gebliebenen Philosophen des Alterthums anknüpfend, als eine nothwendige Folge des reichlich zuströmenden Stoffes eintreten mußte. Daß hierbei die Kirche ihr Interesse vor allen Dingen zu wahren suchte, war eine eben so nothwendige Lebenserscheinung derselben. In ihren Händen, nicht in denen der Laien lag die Pflege und die Erhaltung der Wissenschaft. Die gesammte Christenheit, „welche beständig auseinander zu fallen drohte", war in ihrer Vertretung und in ihrem Schutze gegen die zersetzenden Parteieinflüsse auf die Hierarchie angewiesen. Da war denn das erste und natürlichste, daß einzelne Differenzpunkte, wie die bereits erwähnten Lehren Gottschalk's, des Paschasius Ratpertus, die späteren Streitigkeiten Berengar's von Tour u. a. ausgeglichen oder unterdrückt wurden. Wichtiger war, daß die ganze Philosophie eine bestimmte, der Kirche dienstbare Form erhielt. Nun war aber nicht bloß der gesammte, von den Kirchenvätern, Synoden und Concilen bestimmte, sich nach und nach vermehrende und abrundende Glaubensinhalt philosophisch zu begründen, sondern es galt vorzüglich auch, die platonische und aristotelische, die idealistische und rationalistische Ansicht von der Natur der Dinge zum Ausgleich zu bringen; — ein Ausgleich, welcher auch für die Entwickelung der wissenschaftlichen Erfassung der Natur von maßgebender Bedeutung sein mußte.

Das ganze Gewicht der Philosophie des Mittelalters, welche als mit der Theologie zusammenfallend angesehen wurde, wenn schon ein eigentliches Aufgehen derselben in letzterer nur vorübergehend zu erreichen war, galt der Lösung des durch Porphyrius und Boëthius überlieferten Problems, ob die allgemeinen Begriffe der Arten und Gattungen eine von den wirklichen Dingen unabhängige Realität besäßen oder ob sie nur als subjective Vorstellungen zu gelten hätten. Dies ist die Grundfrage der Scholastik. Die erste an Plato sich anschließende Beantwortungsart stellt den von Wilhelm von Champeaux besonders vertretenen Realismus, die letztere den Nominalismus dar, dessen Erneuerer, Roscellinus, zum Widerruf seiner Lehre gezwungen wurde. Im Grunde war hiernach bereits Johannes Scotus Erigena Scholastiker. Ihm ist Gott die einzig wahre Substanz; alle Geschöpfe

sind intellectuelle Begriffe Gottes, welche ewiges Sein haben. Da indessen diese und ähnliche Ansichten für zu frei und dem orthodoxen Glauben feindselig gehalten wurden, wandte sich der ganze Scharfsinn der an aristotelischen Gesetzen groß gezogenen Dialektik dem Ausbau des von Anselm zuerst mit Entschiedenheit betonten Grundsatzes zu, daß die Erkenntniß auf dem Glauben beruhe. Hiermit war theologisch das Vorherrschen der platonischen Auffassung der Welt und Schöpfung gegeben, wissenschaftlich durch Zurücksetzung des Werthes unmittelbar sinnlicher Erfahrung die Aussicht versperrt. Die ganze Ansicht Anselms schließt sich noch eng an die Ueberlieferung der Kirchenväter an; es hat sich daher noch lange nach ihm die Kirche gesträubt, dem immer dringender werdenden Bedürfnisse nach Untersuchungen über den natürlichen Zusammenhang der Dinge von einer andern Seite her entsprechen zu lassen, wie es erst nach dem Bekanntwerden des Aristoteles im dreizehnten Jahrhundert möglich wurde. Wie sehr die Erneuerung der Auffassung der Natur im Sinne einer zunächst sinnlich gegebenen Erfahrung für das Wiederaufleben der Wissenschaft nothwendig war, geht unter anderm auch aus dem negativen Resultate anderer abweichender Bestrebungen hervor: es konnten weder der Rationalismus Abälard's und Arnold's von Brescia, noch die orthodoxe Mystik Bernhard's von Clairvaux und der Victoriner, besonders Hugo's [76]), von irgend welchem Einfluß auf Anregung oder Erneuerung einer erweiterten Naturanschauung sein. Es wird sich daher später vorzüglich darum handeln, das Eintreten der naturhistorischen Schriften des Aristoteles in den Wissenskreis des Mittelalters und seine Wirkungen zu schildern. Dabei wird sich zeigen, wie nach verschiedenen, zum Theil für ihre Zeit sehr glücklichen Versuchen, den Realismus mit dem Nominalismus zu vereinigen, allmählich der letztere, wenn auch nicht immer unter dieser

76) Es mag hier auf die Schrift De bestiis hingewiesen werden, welche gewöhnlich dem Hugo a S. Victore zugeschrieben wird und in dessen Opera (1516) Tom. II. fol. CCXLI v. sich findet. Sie ist indeß nach Casimir Oudin (Comment. de Scriptor. eccles. Tom. II. p. 1107), dem die Herausgeber der Histoire littér. de la France (Tom. XIII, p. 498 und Tom. XVI. p. 422) folgen, von drei verschiedenen Verfassern, Hugo de Folieto, Alanus ab Insulis und Gulielmus Peraldus.

prägnanten Bezeichnung seines philosophischen Gehaltes, die Erforschung der Natur, als auf sinnlicher Erfahrung beruhend, der weltlichen Wissenschaft überlieferte und durch dieses Losmachen von den Fesseln des Dogmenzwangs der neuen Zeit die Bahn brach.

Frägt man nun aber, von wem die Neuerungen, in früherer Zeit wenigstens die Anregungen zu lebhafterem geistigem Kampfe ausgiengen, so waren es allerdings im Anfange noch Benediktiner, wenn man nur auf Lanfranc und Anselm, die Gründer der Scholastik blickt. Doch gieng die Fortführung der Bewegung bald in andere Hände über. Die, wie schon oben erwähnt, des Lehramts nicht mehr pflegenden Genossen Benedikt's trieben die weniger aufregende Geschichtschreibung und überließen den eigentlichen Tummelplatz der Geister anderen Orden. Und hier tritt nun die Bedeutung der beiden Bettelorden hervor. Die Päbste waren doch des ewigen Schleuderns von Bannstrahlen gegen anders Denkende müde geworden und begrüßten in den neu entstehenden, freilich im Grunde durch Opposition gegen päbstliches Unwesen veranlaßten Orden wirksame Helfer bei der Arbeit, den Ketzereien zu steuern. Schon seit dem elften Jahrhundert war einzeln und zusammenhanglos, aber mitunter äußerst heftig gegen das prunkhafte äußerliche und weltliche Leben der Geistlichkeit und der Päbste selbst, sowie gegen den starren Dogmenzwang der Kirche angekämpft worden. Bedenklich wurden die Bewegungen zu Ende des zwölften und Anfang des dreizehnten Jahrhunderts. Es ergriff daher Innocenz III das sich ihm in Franciscus und Dominicus bietende Mittel, durch Anerkennung des Princips der Armuth und aufopfernden Entsagung nicht bloß den hauptsächlichsten Klagen gegen seine Kleriker gerecht zu werden, sondern durch die sich den bürgerlichen Verhältnissen viel leichter und schneller anbequemenden Bettelmönche direct in Lehre und Predigt auf das Volk wirken zu können. Die schnelle Verbreitung beider Orden, die zuweilen fast häretische Stellung der Franziskaner, die Betheiligung der Dominikaner an der Schürung der wahnsinnigen Ketzervertilgungen, der greulichen Albigenserkriege, die ihnen bald überlassene Inquisition mit allen den schaudervollen Ungeheuerlichkeiten, welche die Unterordnung der weltlichen Executive unter das geistliche Gericht mit sich brachte,

sind Thatsachen, an welche hier nur erinnert zu werden braucht. Es gehört aber eben so nothwendig in den ganzen Entwickelungsgang ihres allmählichen Einflusses, daß sich die beiden Orden bald den Unterricht fast ausschließlich aneigneten. Wollten sie hierbei einflußreich bleiben, so mußten sie sich der brennenden Streitfragen der einzelnen Zeiten bemächtigen und sie im Sinne der ihnen gewordenen Aufgabe zu lösen suchen. Das haben sie gethan; in welcher Weise — das zu untersuchen gehört nur zum kleinsten Theile hierher. Sicher ist aber, daß aus dem dreizehnten und vierzehnten Jahrhundert kein für die Entwickelung der Naturwissenschaften, besonders der hier allein berücksichtigten Zoologie bedeutungsvoller Name zu nennen ist, welcher nicht einem Franziskaner oder Dominikaner angehörte. Thomas Cantipratensis und sein Uebersetzer Jakob von Maerlant und Conrad von Megenberg, Albert der Große und Vincenz von Beauvais waren Dominikaner, Roger Baco und Bartholomäus Anglicus waren Franziskaner. Aber ehe ihre Behandlungsweise der Zoologie geschildert werden kann, muß der Wege gedacht werden, auf welchen das Abendland mit den Schriften des Aristoteles wieder bekannt wurde.

Die Zoologie der Araber.

Culturhistorische Charakteristik der Araber.

Wo bis jetzt von wissenschaftlicher Entwickelung zu sprechen war, stellten sich als Träger derselben überall Glieder der großen arischen Völkerfamilie dar. Dazu trat dann als mächtigstes Element der eigenthümlichen Richtung einer neuen Culturbildung das dem semitischen Volksstamme Palästina's entspringende Christenthum. Die Summe des antiken Wissens, welches anfangs vom Christenthum feindlich zurückgewiesen doch als unentbehrlicher Grund eines Weiterbaues erkannt wurde, gelangte, fast ausschließlich in seinem formalen Theile, zur einseitigen Verbreitung durch den sich aus dem übrigen Volke herauslö-

fenden geistlichen Stand. Noch war aber der Schatz von Thatsachen zu heben, welcher von den Schriftstellern des Alterthums, besonders Aristoteles, auf dem Gebiete der Naturkunde hinterlassen worden war.

Ein eigenthümliches Geschick hat auch hier einen semitischen Volksstamm, die Araber, zum Vermittler gemacht, freilich nicht ohne die bedeutende Hülfe anderer Elemente, namentlich der Syrer und Perser. Denn wenn auch die leidenschaftlichen, phantasiereichen Araber wenig Jahrzehnte, nachdem Muhammed die verschiedenen heidnischen Stämme seines Volkes zum Glauben an einen Gott vereinigt hatte, sich mit Eifer der sprachlichen und sachlichen Erklärung und Weiterbildung der im Koran niedergelegten Lehren annahmen, wenn sie auch als Ueberrest ihres religiösen Naturdienstes die apotelesmatische Astrologie und damit auch die Astronomie selbst aus eigenem Antriebe zu fördern suchten, so wären sie doch wohl weder Gründer der Experimentalmedicin und der sich an diese anschließenden Naturwissenschaften, noch Bewahrer der aristotelischen Zoologie geworden, hätten nicht gelehrte Syrer ihnen die Schätze der griechischen Litteratur zugeführt, hätten nicht die schon vorher gleichfalls durch die Syrer mit den Griechen bekannt gewordenen Perser durch ihren Eintritt in den Entwickelungsgang der arabischen Welt zu selbständigen Forschungen, sowie zur näheren Bekanntschaft mit den Resultaten antiker Geistesarbeit angeregt. Es gehörte ja auch einer der größten Philosophen und Paraphrasten der aristotelischen Zoologie, Avicenna, einer persischen Familie an, wie auch die Mehrzahl der Uebersetzer und Commentatoren keine Araber, sondern vorzüglich Syrer waren.

Der Charakter der geistigen Richtung der Araber wird zum großen Theil schon durch die Art erklärt, wie Muhammed den Monotheismus erfaßte. Der Gott Muhammeds war zunächst nicht wie der Gott Abrahams ein dem Volke der Araber ausschließlich eigener und ihm allein offenbarter, er wurde gleich von Anfang an als ein die ganze Welt durchdringender erfaßt. Sein Ansehen, den Glauben an ihn zu verbreiten wurde heilige Sache der Araber, denen er durch Muhammed zuerst wieder verkündigt war. So viel Anknüpfungspunkte aber auch zwischen Muhammedanismus einerseits und Judénthum und Christen-

thum andererseits vorhanden waren und so viel davon besonders in der Ritualistik des religiösen Lebens zur Erscheinung kam, so lag doch darin ein großer Unterschied, daß im jüdischen und christlichen Gottesbegriff ein ziemlich weit gehender Anthropomorphismus auftrat, während der Muhammedaner sich und die ganze Welt in einen viel schrofferen Gegensatz zu Gott stellte. Selbstverständlich soll damit nicht gesagt sein, daß sich die dichterische Phantasie der Araber nicht mit Bildern erfüllt hätte, welche Gott menschlich faßbar darstellten. Wichtig ist aber dieser Umstand in Bezug auf die Beurtheilung des Verhältnisses der Natur zu Gott.

Entsprechend der Verbreitungsweise des Islam durch das Schwert konnte besonders im Anfange seiner Laufbahn ein reiches Erblühn wissenschaftlichen Lebens nicht erwartet werden. Die Verlegung des Chalifensitzes von Mekka nach Damaskus unter Muawia I führte zwar dort die Araber nicht bloß mitten in eine griechisch-christliche Bevölkerung, sondern ließ auch unter dem genannten wie unter seinem Nachfolger Abd-el-Melik eine medicinische Schule entstehen, in welcher jedenfalls griechische Autoren der Bildung werden zu Grunde gelegt worden sein [77]). Eine besondere Anregung erhielt aber das Aufblühn der Wissenschaft, als unter den Abbasiden die schon seit längerer Zeit an strengere geistige Arbeit gewöhnten griechischen Christen und die der Pflege der Gelehrsamkeit besonders ergebenen Perser in den Kreis der arabischen Geistesbildung gezogen wurden. Freilich führte das Studium zunächst zur Auslegung des Koran und Begründung einer aus diesem abzuleitenden, für die Sicherung der sich neu ordnenden socialen Ver-

---

77) Sie wurde von einem griechischen Arzte Theodokos in der ersten Hälfte des 8. Jahrhunderts gegründet. Aus ihr gieng unter andern Schülern einer hervor, den Häser (Geschichte der Medicin, 2. Aufl. 1. Bd. S. 128) irrig Ibn Schdinatha und einen der berühmtesten arabischen Aerzte und Naturforscher nennt. Es ist dies die Stelle aus Abulfaragii Hist. dynast. ed. Pococke, S. 200, Uebersetzung S. 128, wo der unter Mansur lebende Jude, Phorat Ibn Schonatha (oder Forat Ibn Schachnasa, wie ihn Hammer von Purgstall, Literaturgesch. d. Araber I, 3. S. 270 nennt) einfach als Schüler dieser Schule angeführt wird. vergl. über die Stelle bei Häser: E. Meyer, Gesch. der Botanik 3. Bd. S. 92, wo der Irrthum bereits berichtigt wird.

hältnisse nothwendigen Gesetzkunde. Es konnte aber doch die Untersuchung einmal angeregt hierbei nicht stehen bleiben, sondern bediente sich der schon zugänglich gewordenen aristotelischen Methodik zur philosophischen Dogmatisirung des neuen Glaubens. Damit verband sich das Entstehen weiterer philosophischer Systeme, von welchen für die Auffassung der belebten Natur besonders die folgenden Bedeutung haben.

Der starre Fatalismus, welcher die Lehre des Islam in ihrer orthodoxen Form so scharf kennzeichnet, fand seine erste philosophische Begründung durch El Aschari im zehnten Jahrhundert. Für die Aschariten gipfelt sich Alles in der absoluten Unvereinbarkeit des Begriffes Gottes mit dem Begriffe der Welt. Letztere ist nicht bloß erst geschaffen, sondern geradezu als bloße Emanation Gottes anzusehen; ihr hängt also der Schein an. Kein Ding oder kein Atom der Substanz kann länger als ein Zeitatom existiren, wenn es Gott nicht von Neuem schafft. Ein Verhältniß von Ursache und Wirkung besteht nicht; die Dinge stehen unverbunden nur durch Gottes Willen so nebeneinander. Selbst Gott ist nicht Ursache der Dinge; dieselben sind nur seine Schaffungen. Einem gesetzlichen Zusammenhange der Naturerscheinungen von diesem Grunde aus nachzuforschen war natürlich unmöglich.

Eine vermittelnde Stellung zwischen platonischen und aristotelischen Ansichten nimmt El Farabi ein, welcher gleichfalls dem zehnten Jahrhundert angehörig durch die der neuplatonischen Emanationslehre gegebene Form der Astrologie ihre durch das ganze Mittelalter dauernde systematische Gestalt gegeben hat[78]. Zwischen Gott als die

78) Auch der menschliche Verstand ist ein Theil des göttlichen thätigen Verstandes. Anfangs nur bildungsfähige Materie (intellectus possibilis) wird der Verstand, wenn der Gedanke mit dem Gedachten eins wird, wenn wir in dem Gedanken die innere Form des Gegenstandes erfassen, gebildeter, geformter Verstand (intellectus formatus). Lernen wir diesen Verstand bewahren und durch das System der Gedanken, bereichert mit andern Arten des Verständnisses, das ganze System der Formen darstellen, dann wird es erworbener Verstand (intellectus adeptus). Dies ist der Ursprung des Wortes Adept in seinen verschiedenen Bedeutungen. vergl. Ritter, die christliche Philosophie. Bd. 1, ein Werk, welches zu obiger, wie der vorausgehenden Schilderung vielfach benutzt wurde.

erste nothwendige Ursache und die Vielheit der zusammengesetzten Welt tritt der thätige Verstand, eine Emanation Gottes. Aus diesem fließen die Kräfte des physischen Weltsystems in den einzelnen auf einander folgenden Sphären bis zu den Bewegungen an der Oberfläche der im Mittelpunkte des Ganzen ruhenden Erde. Der thätige Verstand „durchdringt die ganze Welt und alles Niedere daher, alles Irdische wird durch ihn, durch das allgemeine Gesetz der Welt zusammengehalten".

Bei Ibn Sina (Avicenna) löst sich die Materie von Gott ab und wird als zweites Princip das Subject der zufälligen Erscheinungen. „Sie ist der Grund der besondern Dinge, welche nur ein mögliches Dasein haben, oder der Grund der Individuation". Dem entsprechend unterscheidet er auch rückwärts in der erkennenden Seele die sinnliche Form von der übersinnlichen, welche letztere allein den wahren Begriff der Sache gibt. Dabei findet sich dieselbe Vorstellung des thätigen Verstandes, welcher von den himmlischen Sphären bis auf die Erde wirkt, und ebenso die allmähliche Entwickelung unseres Verstandes; nur ist bei ihm der Verstand des Adepten „die erworbene Wissenschaft, welche wir aus unsern allgemein wissenschaftlichen Grundsätzen durch den Beweis ziehen".

Wird schon durch die bei Ibn Sina auftretende Anschauung eine Naturforschung denkbarer als bei den Früheren, welche nur durch eine eigenthümliche Uebertragung metaphysischer Vorstellungen auf physische Grundkräfte dem Zusammenhang der Dinge näher traten, so erhält die philosophische Ansicht bei Ibn Roschd (Averroës) eine Form, welche der modernen Naturanschauung äußerst nahe kommt und sowohl durch ihre Einfachheit als durch ihre Natürlichkeit schon im Mittelalter Aufsehen erregte. Selbstverständlich wurde sie als ketzerisch verrufen und ihr verdankt wohl hauptsächlich die mit ihr in enge Verbindung gebrachte Lehre des Aristoteles die gegen dessen physische Schriften erlassenen Verbote. Es kann nicht im Plane der gegenwärtigen Darstellung liegen, das ganze philosophische System dieses selbständigsten Aristotelikers zu schildern; es mag hier auf die Arbeit Renan's verwiesen werden[79].

---

79) E. Renan, Averroes et l'Averroisme. Paris, 1852.

Von Wichtigkeit ist hier nur hervorzuheben, daß Ibn Roschd sowohl Gott als die Materie für ewig erklärt; es wird nichts geschaffen. Zeugung und Entwickelung sind nur Bewegungen. Der bewegende (thätige) Verstand bringt nur die Theile der Materie in andere Verhältnisse, wodurch die in ihr liegenden Formen zur Erscheinung kommen. Wie nun die Form das sich in allen Dingen findende Immaterielle ist, so ist auch die immaterielle Seele nur eine Form des belebten Körpers; die Gedanken werden aus der Materie nach bestimmter Ordnung entwickelt. Indem die kreisende Bewegung des Himmels die in der Materie liegenden Formen zur Erscheinung kommen lassen, löst der erkennende Verstand durch Einsicht in die Ursachen der letzteren die Materie in die in ihr liegenden Formen auf. Sie wird daher nicht mehr als Schranke der Erkenntniß zu fürchten sein. Man sieht, daß Ibn Roschd Grundsätze entwickelte, welche wohl, schon ihrer außerordentlichen methodischen Bedeutung wegen, zu einer freieren Auffassung des Lebens und der belebten Wesen hätten führen können, wenn die Anwendung derselben auf lebende Formen in größerer Ausdehnung möglich gewesen wäre.

Das religiöse und nationale Vorurtheil gestattete indessen vor allem keine anatomischen Untersuchungen, vor denen die Araber geradezu Abscheu hatten [80]. Die Arbeiten, welche sich auf Thiere bezogen, hatten daher weniger eine Erweiterung der Kenntnisse von den betreffenden Formen, als eine Zusammenfassung alles dessen zum Ziel, was über die Gestalt, Lebensweise u. s. f. der einzelnen Thiere bereits bekannt war, häufig verbunden mit einer Uebersicht des sich an dieselben knüpfenden mythisch-poetischen, religiösen und historischen Details und besonders ihrer medicinischen Wirkungen. Wie neben den technisch-metallurgischen Arbeiten vorzüglich die pharmaceutischen Versuche zu den ersten Anfängen der Chemie führten, so regten die Bestrebungen, den

80) Selbständige Erweiterung hat die Anatomie, selbst die menschliche, bei den Arabern kaum gefunden. Ihre Quellen waren Aristoteles und Galen. Unter der Liste selbständiger Werke wird zwar auch eine Anatomie der Flugthiere erwähnt werden. In welchem Verhältniß aber die nur dem Titel nach bekannte Schrift zu einer wirklichen Anatomie der Vögel steht, ist nicht zu entscheiden.

Heilmittelschatz zu erweitern zu einer genaueren Kenntniß von Thieren und Pflanzen an. Aber ebenso wie die Chemie und Astronomie kaum vom alchymistischen und astrologischen Aberglauben zu lösen war, so ist auch das, was bei den Thierschilderungen von eigenen Zusätzen erscheint, meist so vielfach mit abergläubischem Unsinn durchsetzt, daß damit nichts weniger als eine Bereicherung des Wissens gegeben wird. Derselbe Aberglauben findet sich dann noch bei den abendländischen Nachfolgern der Araber wieder, unter denen selbst Geistliche in derselben Weise die medicinische Verwendung ganzer Thiere oder einzelner Theile, häufig in Bezug auf Störungen im Geschlechtsleben anführen, so beispielsweise Albert der Große.

Ist nun auch der positive Gewinn an etwaigen neuen Thatsachen, welchen die Zoologie aus dem Studium der arabischen naturgeschichtlichen Litteratur ziehen kann, nicht gerade hoch anzuschlagen, so ist doch zu bedauern, daß von den Schriften der Orientalen überhaupt bis jetzt so äußerst wenig zugänglich geworden ist. Aus den an verschiedenen Orten und zu verschiedenen Zeiten übersetzten Bruchstücken derselben ist zwar eine allgemeine Vorstellung von der Auffassung des Thierreichs bei Muhammedanern wohl zu gewinnen. Für die specielle Geschichte der Kenntniß einzelner Formen, für den Ursprung und die Verbreitung vieler Sagen, selbst für die Erklärung mancher der Producte der spätgriechischen Litteratur wäre aber ein weiteres Aufschließen der betreffenden Schriften dringend zu wünschen. Die Continuität in der Entwickelung einzelner Vorstellungen ist noch immer durch eine Lücke von mehreren Jahrhunderten unterbrochen. Die Geschichte der Zoologie wie die Geschichte der Cultur überhaupt, namentlich aber die Litteraturgeschichte des Mittelalters, welche noch immer an pseudepigraphischen Ungeheuerlichkeiten reich ist und durch das leidige Nachschreiben Neuerer nicht geklärt wird, würde eine wesentliche Bereicherung erfahren, wenn die jetzt nur dem Titel nach angeführten Werke erschlossen würden. Man kann bei der gegenwärtigen Lage der Dinge weder ein zusammenhängendes Bild erhalten, in wie weit die Kenntniß thierischer Formen durch die in wunderbarer Weise weit über bis dahin unbekannte Theile der Erde herumgekommenen Araber bereichert wurde, noch in

welcher Weise sie den nothwendig eintretenden Zuwachs zum Ausbau allgemeiner Ansichten benutzten. Ja, es ist bis jetzt nicht einmal möglich, eine vollständige Uebersicht über das litterarische Material zu erlangen, welches die abendländischen Schriftsteller des dreizehnten Jahrhunderts benutzen konnten.

Originalarbeiten der Araber.

Es wurde bereits angeführt, daß die Araber die Anregung zu wissenschaftlichen Arbeiten, so weit sich dieselben nicht auf den Koran beschränkten, von außen erhielten. Schon vor dem Auftreten Muhammeds bestanden in Syrien und Aegypten griechische christliche und jüdische Schulen. Antiochien, Damaskus, Berytus u. a. waren oft genannte Orte. Eine der ältesten christlichen Schulen war zu Nisibis, wo allerdings mit Ausschluß der Profanwissenschaften nur Theologie gelehrt wurde. Von hier soll Ephraim der Syrer die Schule nach Edessa verlegt haben, wo sie sich nicht mehr auf Theologie beschränkte. Als Zeno der Isaurier im J. 489 diese Schule aufhob, giengen viele ihrer Lehrer nach dem zwei Jahrhunderte vorher gegründeten Gondischapur; und dies ist eine der ältesten Schulen, in welcher Perser mit Griechen und Christen als Lehrer direct in Berührung kamen [81]. Fünfzig Jahre später flüchteten die von Justinian vertriebenen Philosophen an den Hof des Kosru Nuschirwan. Uebersetzungen aus dem Syrischen und aus dem Griechischen direct wurden nun veranlaßt. Als dann in der Mitte des siebenten Jahrhunderts das persische Reich vor dem siegreich sich ausbreitenden Islam zerfiel, fanden die Araber ein bereits reges geistiges Leben dort vor. Doch ist nach der Natur der religiös fanatischen Kämpfe nicht zu erwarten, daß ein directes Anknüpfen hier eingetreten wäre; vielmehr gieng auch hier der spätern Wiederbelebung wissenschaft-

---

81) In Bezug auf die weitere Entwickelung der Schulen und Akademien, deren Schilderung hier zu weit führen würde, vergl. Wüstenfeld, die Akademien der Araber und ihre Lehrer. Göttingen, 1837. Haneberg, Ueber das Schul- und Lehrwesen der Muhammedaner im Mittelalter. München, 1850. E. Meyer, Geschichte der Botanik. 3. Bd. S. 19 flgde, 102 flgde.

licher Arbeiten wie an andern Orten eine Zerstörung der früheren Cultur und namentlich Litteratur voraus.

Ist es nun auch nicht möglich, eine Uebersicht der Leistungen der einzelnen Verfasser, weder in Bezug auf das von ihnen bearbeitete Material, noch in Bezug auf die etwa den Einzelnen eigenen Richtungen zu geben, so mag doch, schon um die Aufmerksamkeit auf die hier noch zu leistende Arbeit zu lenken, eine Aufzählung der Werke folgen, welche, wenn auch wohl vielfach als Compilationen sich herausstellend, doch den Uebersetzungen gegenüber als selbständige Arbeiten angesehen werden können. Die Liste ist chronologisch geordnet[82]). Berücksichtigt wurden nur Schriften, deren Titel auf einen mehr oder weniger speciell zoologischen oder allgemein naturhistorischen Inhalt schließen ließen und welche in Handschriften erreichbar sind.

Die älteste Schrift ist eine von el-Razi (Rhases) citirte des als Arzt bekannten Abu Zakerija Jahja Ben Masoweih (Mesuë der ältere), welcher im Jahre 857 starb. Die Aufschrift de animalibus läßt nicht erkennen, ob eine Aufzählung der in der Medicin verwendbaren Thiere oder eine naturhistorische Schilderung der Thiere überhaupt vorliegt[83]).

Ziemlich gleichzeitig wurden zwei Abhandlungen verfaßt, welche freilich nach Wüstenfeld wohl mehr lexikalischer Art waren, immer aber sowohl für die Wiedererkennung einzelner Formen als für die Geschichte der an solche sich knüpfenden Erzählungen Interesse darbieten dürften. Beide stellen je zwei Bücher de feris und de apibus et melle dar. Ihre Verfasser sind Abu Said Abdelmalik Ben Koris el-Asmai (gestorben 832) und Abu Hatim Sahl Ben Muhammed el-Sedschistani (gestorben 864).

Der nächste Schriftsteller ist Abu Othman Amru el Kinani

82) Vorzüglich benutzt wurde: Wüstenfeld, Geschichte der arabischen Aerzte und Naturforscher. Göttingen, 1840. Einzelnes ist nach Hammer-Purgstall, Handschriften. Wien, 1840 (aus dem 61—88. Bde der Wiener Jahrbücher) und Hadschi Khalfa ergänzt. Es lag indeß nicht in der Absicht, Vollständigkeit zu erreichen.

83) Assemanni Biblioth. Naniana. II. p. 231.

el Dschahiſ (Dschahidh Wüſtenfeld, Algiahid Bochart) geſtorben 868. Hammer-Purgſtall ſagt zwar, daß die Schrift deſſelben „nicht mit Unrecht in den meiſten Katalogen unter den philoſophiſchen Werken aufgeführt wird. Indeſſen ſind die Thiere der Hauptgegenſtand derſelben und es bleibt immer das Grundwerk arabiſcher Zoologie“. Der Titel kitab el-haiwán, Buch der Thiere, und die Citate, welche Bochart aus dem Werke gegeben hat, laſſen wohl wünſchen, von der Schrift mehr zu kennen, als den von Hammer gegebenen Inhalt[84]. Daß dieſelbe bei den Arabern ſelbſt verbreitet geweſen ſein muß, beweiſt der Umſtand, daß nach Oſſeibia's des Biographen der arabiſchen Aerzte Angabe Abdallatif ein Compendium daraus zuſammengeſtellt hat, welches aber bis jetzt ebenſowenig bekannt iſt.

Der als Ueberſetzer mathematiſcher und aſtronomiſcher Werke der Griechen gerühmte Abul Haſſan Thabit Ben Korra (835—901) wird von Oſſeibia als Verfaſſer der bereits oben erwähnten Schrift de volucrum anatomia bezeichnet. Ob ſich die Schrift erhalten hat, iſt unbekannt.

Der Zeit nach der nächſte Autor würde der berüchtigte Abu Bekr Ahmed Ben Ali Ibn Wahſchijah ſein, welcher zu Anfang des zehnten Jahrhunderts lebte. Die Leydener Bibliothek beſitzt eine Schrift deſſelben, welche im Katalog als descriptio animalium aufgeführt wird. Was aber ſonſt von Ibn Wahſchijah bekannt geworden iſt, verſpricht auch für dies Product kaum mehr als ein litterarhiſtoriſches Intereſſe[85].

Abu Dſchafer Ahmed Ibn Abul Aſchʿath, welcher im Jahre 970 ſtarb, hat eine in der Bodleyana in Oxford handſchriftlich vorhan-

84) Das Werk findet ſich nach Wüſtenfeld auf der Hamburger Bibliothek. Auszüge hat Casiri, Bibl. Escurial. 892, 896 gegeben. ſ. Hammer-Purgſtall, Handſchriften. S. 127. Nr. 151. Auch Bochart citirt es oft.

85) Nachdem ſchon E. Meyer im 3. Bde ſeiner Geſchichte der Botanik in Betreff der von Ibn Wahſchijah angeblich überſetzten Nabatäiſchen Landwirthſchaft zu zweifeln begonnen hatte, hat neuerdings A. v. Gutſchmid die Betrügerei des Mannes aufgedeckt: Die nabatäiſche Landwirthſchaft und ihre Geſchwiſter in: Zeitſchrift d. deutſch. morgenländ. Geſellſch. 15. Bd. 1861. S. 1 108. Ueber das oben angeführte Werk ſ. Wüſtenfeld, a. a. O. S. 39.

dene Schrift: liber de animalibus verfaßt, von welcher gleichfalls Abdallatif einen Auszug gemacht hat[86]).

Der zu Cordova lebende berühmteste Astronom und Mathematiker seiner Zeit, Abul Kasim Moslima el Madschriti (starb 1007) hat eine Schrift hinterlassen generatio animalium, von welcher sich in Madrid eine Handschrift findet[87]).

Des Avicenna wird seiner Paraphrase der aristotelischen Zoologie wegen hier gedacht. Seine philosophische Stellung, sowie seine Berühmtheit als (galenischer) Arzt sichern ihm auch unter den selbständigen Forschern einen Platz, obschon er hier besonders als Uebersetzer erwähnt werden wird. Dasselbe gilt von Averroës.

Kennt man von den bisher angeführten Werken kaum mehr als den Titel, so ist von den Schriften des Abu Muhammed Abdallatif Ben Jusuf (1162—1231), wecher sein Interesse für Zoologie durch mehrere Auszüge aus anderen arabischen wie aus griechischen Schriftstellern bethätigt hat, eine Schilderung der Merkwürdigkeiten Aegyptens durch Uebersetzungen in das Lateinische, Deutsche und Französische bekannt worden, welche im Jahre 1203 geschrieben ein ganzes Kapitel den Thieren widmet[88]). Da er auch die aristotelische Thiergeschichte bearbeitet hat, ist nicht zu verwundern, daß er, was Allgemeines betrifft, Homöomerien (partes consimiles) und Anomöomerien (p. instrumentariae) unterscheidet. Von Angaben über einzelne Thiere mögen die folgenden erwähnt werden. Hühner: hier schildert er ausführlich die künstliche Ausbrütung der Eier. Esel: zuweilen so hoch und fast so schnell wie Maulthiere. Kühe: die geschätztesten sind die sogenannten Chaisijjhe, deren Hörner bogenförmig sind. Krokodile: die Wirbelsäule soll aus einem einzigen Knochen bestehen; auf der Bauchhaut sollen sie eine Art Moschusbeutel tragen. Skink: weicht vom Waral durch den Wohnort

86) Der 923 oder 932 gestorbene berühmte Arzt el-Razi (Rhases), welcher wie erwähnt ein zoologisches Buch des Mesue citirt, hat soviel man weiß, selbst kein solches geschrieben.

87) Wüstenfeld, a. a. O. S. 62; Biblioth. Escur. 895.

88) Compendium memorabilium Aegypti, arabice et latine ed. J. White. Oxford, 1800. deutsch von S. F. Günther Wahl. Halle 1790. französisch von Sylv. de Sacy, Paris, 1810.

ab; ersterer lebt in offener Ebene und im Wasser, der Waral auf Bergen; er lebt von der Eidechse Abhatzeh, Lacerta ocellata Forsk. Diese ist der Sam-abras, dem Gecko, ähnlich, welche an einer spätern Stelle als mumificirt und eingesargt vorkommend erwähnt wird. Hippopotamus: die äußere Beschreibung ist im Allgemeinen leidlich. Das Innere soll nach Ritualis dem Schweine ähnlich sein. Dieser Ritualis ist nach de Sacy der in den Geoponika erwähnte Anatolius, der sonst bei den Arabern auch Antulius heißt. Die erwähnten Fische sind nicht sämmtlich sicher zu bestimmen: Zitterwels und Aal (Wasserdrache) finden sich darunter. Eine ovale Muschel, welche man nach dem Maße verkauft, nennt Abdallatif Delinas; es ist Tellina.

Als ein Beispiel der allegorisirenden Thierbeschreibung führt Wüstenfeld (a. a. O. S. 152) oratio avium von Ibn el Wardi (starb 1349) an. Möglicherweise enthält das kosmographische Werk desselben Verfassers auch zoologische Angaben [89]. Wenigstens dem Titel nach verwandt mit dem ersteren sind die Vogelgespräche des Scheich Ferededdin Attar (persisch), welche zu Anfang des fünfzehnten Jahrhunderts verfaßt wurden [90].

„Eine Naturgeschichte in vier Theilen: von den vierfüßigen Thieren, Vögeln, Fischen und Insecten" schrieb der im Jahre 1361 zu Bagdad gestorbene Abulfath Ali Ibn el-Doreihim unter dem Titel utilitates animalium [91].

Dem Titel nach hiermit verwandt ist ein Werk „der Nutzen der Thiere", welches der im Jahre 1324 gestorbene Seineddin Muhammed Ben Hussein el-Mossuli el-Hanefi persisch verfaßt hat. Nach dem bei Hammer-Purgstall gegebenen Inhaltsverzeichniß enthält es aber außer der Zoologie noch „die Botanik, die Farbenlehre,

89) Wüstenfeld, a. a. O. S. 151, bezeichnet es als „über Geographie und Naturgeschichte" und führt die daraus gedruckten Bruchstücke an.

90) s. Hammer-Purgstall, Handschriften S. 95. Nr. 124. „Mantik Attair". Es ist dies eins der Hauptwerke der Schufiten, neuerdings herausgegeben und übersetzt von Garcin de Tassy. Text: Paris, 1857. Uebersetzung: 1864.

91) Wüstenfeld, a. a. O. S. 153. Ein Bruchstück ist abgedruckt in Tychsen, Elementale arabic. p. 41.

Fleckenausbringungskunst, Physiognomik und einen Theil der natürlichen Magie" [92].

Das spätere Hauptwerk über Zoologie ist das Hayat ul-Haywàn das Leben der Thiere, von Abulbeka Muhammed Kemaleddin el-Damiri, welcher 1405 in Kahira starb. Er hat hiervon selbst eine größere und eine kleinere Ausgabe besorgt, von denen die erstere 1371 vollendet wurde. Das vielfach von Bochart benutzte und in einzelnen Stücken von Tychsen und S. de Sacy veröffentlichte Werk ist vor Kurzem vollständig gedruckt worden [93]. Einer Uebersetzung sieht es noch entgegen. Einen (zoologischen?) Anhang zu des Damiri Werk hat Dschemaleddin el-Schebebi (gestorben 1433) gegeben [94]. Der von Bochart unter dem Namen Abdarrachman citirte arabische Schriftsteller ist Abderrachman Dschelaleddin el-Sojuti (gestorben 1445), welcher einen Auszug aus dem Hayat ul-Haywàn unter dem Titel „Diwan ul-Haywàn" verfaßt hat. Er ist lateinisch gedruckt [95]. Nach Hammer's Angabe gibt es auch eine persische Abkürzung des Damiri.

Außer den vorstehenden, wenn auch nicht ausschließlich als Zoologen zu bezeichnenden, aber doch diesen Namen in einem gewissen Sinne verdienenden Schriftstellern muß zunächst noch des als Botaniker bekannten Abu Muhammed Abdallah Ibn el-Beitar (starb 1248) gedacht werden. Nach den Citaten, welche Bochart aus seinem Corpus medicamentorum gibt, enthält dasselbe auch zahlreiche zoologische Angaben, ebenso wie Citate aus andern arabischen Quellen.

Von Interesse für die Geschichte der arabischen Zoologie sind aber auch die Geographen wegen der in ihren Schriften enthaltenen Angaben

---

92) Hammer-Purgstall, Handschriften. S. 147. Nr. 156.

93) Hayat ul-Haiwân al Kubrâ lil Damiri. Bulaq, a. H. 1275 (a. Chr. 1857). 2 Bde Fol. 436 u. 480. SS. Die Auszüge sind verzeichnet bei Wüstenfeld a. a. O. S. 155. Ein vollständiges Verzeichniß der in lexikalischer Art abgehandelten Thiere gibt Hammer-Purgstall, a. a. O. S. 132. Nr. 153.

94) Wüstenfeld, a. a. O. S. 156.

95) Nach Wüstenfeld, a. a. O. S. 157: De proprietatibus et virtutibus medicis animalium. ed. Abr. Ecchellensis. Paris, 1647 mit Anmerkungen von J. Eliot, London, 1649 oder Leyden, 1699. Ich habe das Buch nicht gesehen.

über das Vorkommen einzelner Thiere. Doch erschwert auch hier der Mangel einer wissenschaftlichen Namengebung das Wiedererkennen der Thiere. Eines der ältesten bekannt gewordenen geographischen Werke ist „das Buch der Länder" des Scheich Abu Ishak el-Farsi el-Ißtachri, geschrieben um 950[96]. Zoologische Angaben finden sich nur wenige. In Jemen sind viele Affen, welche einem Anführer folgen, wie die Bienen der Königin. Auch ist dort ein Thier, welches den Menschen verwundet und seinen Leib mit Würmern füllt. Mordtmann glaubt hierbei, die Filaria medinensis, den Guineawurm, vermuthen zu können[97]. Bei Sirin (in Portugal) zeigt sich zuweilen ein Seethier, aus dessen abgeriebenen sehr weichen goldgelben Haaren kostbare Zeuge gewebt werden. Die Nilkrokodile sind nur unter den Vorder- und Hinterfüßen und bei den Achseln zu verwunden; es gibt am Nil Stellen, wo das Krokodil niemals Schaden thut. Auch im Flusse Mihram im Gebiete von Multan (Indien) gibt es so große Krokodile wie im Nil. In dem Süßwassersee am untern Nilende finden sich Fische von der Gestalt einer Schildkröte, welche Delphine heißen." (Delphine an derselben Oertlichkeit, bei Tennis und Damiette erwähnt auch Abdallatif). „In Said gibt es Esel, welche man Seklabie (Slavonische) nennt; man glaubt, daß sie von einem wilden und einem gezähmten Thiere abstammen" (S. 33). Bei Nißibin in Dschesira finden sich Schlangen, welche von allen Schlangen am schnellsten tödten, auch viele tödtliche Skorpione. „In Askar Mokrem gibt es eine Art kleiner Skorpione von der Größe eines Laserpitiumblattes, welche Kerure heißen und von deren Bisse Niemand geheilt werden kann, da derselbe tödtlicher ist als einiger Schlangenarten" (S. 59). „Man fertigt dort Kermes (in Debil). Ich habe gehört, daß es ein Wurm ist, der sich einspinnt wie der Seidenwurm".

96) Das Buch der Länder von Schech Ebu Ishak el Farsi el Ißtachri. Aus dem Arabischen übersetzt von A. D. Mordtmann. Hamburg 1845 (Schriften der Akademie von Ham, 1. Bd. 2. Abth.).

97) Es folgt hier (S. 14) folgende naive Stelle: „Von einigen Hyänen wird aber etwas erzählt, was nicht erlaubt ist, wieder zu erzählen; denn derjenige, der etwas läugnet und nicht berichtet, ist eher zu entschuldigen als derjenige, der etwas als wahr erzählt was er nicht weiß.

Ungefähr um dieselbe Zeit entstand das Werk des Abul Hasan el-Masudi: „die goldnen Wiesen“, welches kürzlich in französischer Uebersetzung erschienen ist[98]. Es enthält so wenig wie das vorstehend erwähnte allgemeine Angaben über Vorkommen und Verbreitung organischer Wesen und auch verhältnißmäßig wenig einzelne Angaben. Der Zitterwels wird hier schon erwähnt (ebenso später bei Edrisi und Abdallatif). Eine merkwürdige Fabel von Meerthieren, welche Alexander den Großen beim Bau der großen Nilstadt beständig unterbrechen, würzt die Beschreibung von Unterägypten.

Die Reiseberichte des Abu Soleiman nach Indien und China[99] enthalten einige dürftige Angaben über Thiere, unter welchen die über das Moschusthier herauszuheben ist. Die Eckzähne werden hier als aus dem Unterkiefer entspringend beschrieben; sie sollen dem Gesichte anliegend nach oben wachsen und werden auch Hörner genannt. Es erinnert dies an die gleiche Bezeichnung der Elefantenzähne bei alten Schriftstellern.

Die mit dem Titel „Ergötzlichkeiten der Reiselustigen“ bezeichnete, im Jahre 1153 verfaßte Geographie des El-Scherif Abu Abdallah Muhammed ben Edris (Edrisi)[100] enthält mehrere für die allgemeine Auffassung der Vertheilung thierischer Formen auf der Erdoberfläche nicht uninteressante Angaben. Nach ihm ist nur die nördliche Erdhälfte bewohnbar. Im Süden vom Aequator ist die Hitze so groß, daß alles Wasser auftrocknet. Wo aber weder Wasser noch Kühlung sich findet, können keine Pflanzen und Thiere bestehen. Uebereinstimmend mit dieser Auffassungsweise der klimatischen Wirkungen wird auch die Körperbeschaffenheit der Neger auf äußere directe Ursachen zurückgeführt. Im Süden werden die Einwohner von der Sonne verbrannt; sie sind daher von schwarzer Farbe und ihr Haar ist kraus.

98) Les Prairies d'or. Texte et traduction par C. Barbier de Meynard et Payet de Courtelle. Paris, 1863. T. I. II. III.

99) Relation des Voyages faits par les Arabes et les Persans dans l'Inde et la Chine etc. publié par Reinaud. Paris, 1845. 2 Vols. Einige zoologische Erläuterungen sind von Roulin beigegeben.

100) Géographie d' Édrisi. trad. par P. A. Jaubert. 2 Vols. Paris, 1836, 40. 4⁰ (Recueil des Voyages publ. par la Soc. de Géogr. T. 5. 6).

Bei den Schilderungen der einzelnen Länder werden häufig Thiere mit aufgezählt, so z. B. eine ganze Reihe von Nilfischen. Doch ist aus derartigen Verzeichnissen nicht eher ein historischer Gewinn zu ziehen, als bis einmal die Leistungen der übrigen arabischen Autoren werden übersichtlich zusammengestellt werden können.

Von weniger Belang für zoologische Ausbeute sind die beiden andern besonders gerühmten arabischen Geographen, welche noch erwähnt werden mögen, Abulfeda und Ibn Batuta, wenn gleich auch sie zu einem Gesammtbilde der arabischen Leistungen herangezogen werden müssen.

Endlich ist unter den selbständigen Arbeiten noch der Kosmographien oder Wundersammlungen zu gedenken, welche in einem Ueberblicke über die ganze wunderbare Welt auch den Thieren eine zuweilen mehr als vorübergehende Aufmerksamkeit widmen.

Das erste von Litterarhistorikern erwähnte, aber noch nicht zugängliche Werk dieser Art ist von Muhammed ben Muhammed ben Achmed Tusi Solmani und wurde im Jahre 1160 unter dem von Spätern wiederholten Titel der Wunder der Geschöpfe (Adschaib el Machlukat) verfaßt)[101]. Es kann hier leider nur auf das Werk hingewiesen werden.

Bekannter ist die unter demselben Titel erschienene Kosmographie des Zakarija ben Muhammed el Kazwini[102]). Für die Charakteristik dieses Werkes ist wichtig, daß sein Verfasser, welcher im

101) Außer der Notiz im Hadschi Khalfa (IV, 288) und bei Hammer-Purgstall, a. a. O. S. 129, finde ich keine nähere Angabe über das Werk.

102) Nachdem Hammer-Purgstall früher schon den Inhalt angegeben hatte (a. a. O. S. 149), einzelne Auszüge auch von de Sacy in der Chrestomathie arabe mitgetheilt waren, ist jetzt bereits der erste Theil einer vollständigen deutschen Uebersetzung erschienen: Zakarija ben Muhammed ben Mahmud el-Kazwini's Kosmographie. Nach der Wüstenfeld'schen Textausgabe zum ersten Male vollständig übersetzt von Herm. Ethé. Die Wunder der Schöpfung 1. Halbband. Leipzig, 1868. 8°. Möchte das lange mit Spannung erwartete Werk einen günstigen Fortgang nehmen! Vielfache Citate aus Kazwini (wie aus Damiri, Dschahis u. a.) führt Bochart im Hierozoikon an. Wie Hammer-Purgstall mittheilt (a. a. O. S. 142), ist Kazwini's Werk auch in's Persische übersetzt worden.

Jahre 1283 starb, noch weniger als sein Vorgänger Achmed von Tus der Blüthezeit der arabischen Wissenschaften angehörte, sondern vorzüglich durch seine Compilationen aus älteren Schriftstellern von Werth ist. So werden bei den Mittheilungen über Thiere von bekannten arabischen Schriftstellern Avicenna (meist in Bezug auf die medicinische Anwendung der einzelnen Thiere) und der oben genannte Dschahiz citirt; ferner noch Muhammed ben Zakarija el-Razi, Zakarija ben Jahja ben Chakan, „der Spanier" Abu Hamid (Verfasser eines Buchs der Wunder, kitab el- Adschaib), Ibn Elfeki (Abubekr Achmed ibn Muhammed el Hamadani), Abderrachman ben Harun el Maghribi u. a. Oefter erwähnt werden auch die Verfasser zweier, zu Kazwini's Zeit wohlbekannter arabischer Werke, der Tuchfat el-Gharaib (Geschenk der Wunderbarkeiten) und der Adschaib el-achbar (wunderbare Geschichten). Häufig beruft sich Kazwini auch auf den Bericht von Kaufleuten, also Reisenden, deren Glaubwürdigkeit indeß nicht weiter untersucht wird. Von Griechen werden (außer dem im astronomischen Theil vorkommenden Ptolemaeus) nur Hippokrates und Aristoteles citirt, letzterer nur bei Erwähnung der Kämpfe zwischen den Pygmäen und Kranichen nach einer untergeschobenen oder wenigstens jetzt nicht auffindbaren Stelle (häufiger wird er im Abschnitt über die Mineralien angezogen). Endlich wird von Belinas ein Buch Chawass el-Haiwàn (die besondern Eigenthümlichkeiten der Thiere) angeführt. Ueber diesen Schriftsteller wird später noch die Rede sein müssen.

Was nun des Kazwini zoologische Anschauungen betrifft, so ist von dem besonnenen Urtheil des Aristoteles, welcher doch zu seiner Zeit bereits längst bekannt und verbreitet war, allerdings nichts zu bemerken. Vielmehr werden nicht bloß die Thierschilderungen häufig zu wirklich wunderbaren Geschichten, sondern es verräth sich auch in den allgemeineren Ansichten nur allzuoft der Einfluß der dogmatisch beschränkten Denkweise. Alle Körper, welche aus den ursprünglichen Elementen hervorgegangen sind, bilden eine ununterbrochene Stufenreihe vom Unvollkommnen zum Vollkommnen. Sie beginnt mit der Erde und den mit dieser zusammenhängenden Mineralien und geht dann weiter zu den Pflanzen, den Thieren, den Menschen und schließt mit den Engeln.

Pflanzen und Thiere unterscheiden sich von den Mineralien dadurch, daß sie des Wachsthums fähig sind. Die Thiere haben vor den Pflanzen die Fähigkeit zu empfinden und sich zu bewegen voraus. Das niedrigste Thier ähnelt den Pflanzen und hat nur einen Sinn (Gefühl). Es ist ein im Innern einer steinernen Röhre lebender Wurm, der sich an einigen Ufern findet. Die den Menschen nächsten Thiere sind die Affen, sowohl wegen der Form ihres Leibes als ihrer Seele. Aber auch das Pferd und der Elefant nähern sich durch ihre Seeleneigenschaften dem Menschen. Die allgemeinen anatomischen und physiologischen Ansichten lassen sich aus dem bis jetzt allein erschienenen, nur die Wassergeschöpfe eingehender behandelnden ersten Theile nur einzeln erkennen. Doch weist hier Vieles auf ältere Anschauungen hin. So geschieht die Athmung behufs der Abkühlung der sich im Körper entwickelnden Hitze. Bei den Wasserthieren gelangt nun die Kälte des Wassers direct zu ihnen; sie brauchen daher keine Lungen, da das Wasser hier als Stellvertreter der Luft wirkt. Nicht zu verdunkeln war die Verallgemeinerung, daß ein Thier desto zahlreichere Gliedmaßen und verschiedenartigste Organe bedarf, je vollkommener es ist. Der Versuch aber, diese Organisation zu erklären, wird wieder eigenthümlich, wenn Kazwini sagt, daß jedes Thier Glieder habe, die zu seinem Körper stimmen, und Gelenke, die zu seinen Bewegungen passen, und Häute, die zu seinem Schutz wohl geeignet sind. Die fossilen Formen scheint er durchaus nur als Versteinerungen auch jetzt noch lebender genommen zu haben. Er sagt (bei der Erklärung des Wortes Gharib), daß einer Behauptung zufolge Dampf aus der Erde aufsteige, welcher alle Thiere und Pflanzen, die er treffe, in harten Stein verwandelte. Die Spuren davon liegen klar in Ansina im Lande Aegypten und in Jaleh Beschem im Lande Kazwin. Die Einzelangaben finden sich theils bei der Aufzählung der Jahreszeiten und der syrischen (Sonnen-) Monate, wo Kazwini einzelne biologische Mittheilungen über Brunst, Wachsthum, Wanderung von Thieren einflicht, theils bei der Schilderung der einzelnen Meere und Inseln. Außerdem ist aber noch ein besonderer Abschnitt den Wassergeschöpfen gewidmet. Da findet sich freilich auch manches Wunderbare. So erzählt Kazwini dem

Dschahif nach, daß jeder im süßen Wasser lebende Fisch (ob Dschahif hier wirklich Fische oder nur Wasserthiere meint, ist zweifelhaft) eine Zunge und ein Gehirn habe, alle Fische im Meere aber weder das eine noch das andere. Doch begegnet man auch mehreren historisch nicht uninteressanten Angaben. Ob die Schilderung der Affen (oder Menschenkinder, deren Charaktere denen wilder Thiere ähnlich sind und die auf Bäumen der Inseln Java und Sumatra wohnen) sich auf den Orang-Utang beziehen, ist nicht ganz sicher. Dagegen erwähnt Kazwini deutlich die Pteropen von Java als geflügelte Katzen. Ferner ist wohl die Beschreibung eines Fisches (aus dem rothen Meere!) in der Gestalt einer Kuh, welcher Junge zur Welt bringt und säugt, vielleicht auf den Dugong zu beziehen. Auch Kazwini sagt, daß das Krokodil nur die obere Kinnlade bewege und im Rücken keine Wirbel habe. Dessen Freundschaft mit einem Vogel, der ihm die Zähne reinigt, erwähnt er in einer oft wiederkehrenden Form. Manches im Physiologus Erzählte findet sich hier wieder, zuweilen mit eigenthümlicher Uebertragung der Geschichte auf andere Thiere. Die Erzählung von der Selbstcastration wird von Kazwini nicht beim Biber, sondern beim Wasserhund vorgebracht, bei demselben auch das im Physiologus vom Hydrus Berichtete. Die Erzählung von der Serra findet sich wie bei Plinius auch hier vom Delphin mitgetheilt. Die täuschende Inselbildung wird hier nicht dem großen Walfisch, sondern der Meerschildkröte zugeschrieben, also mehr im Sinne der Etymologie des Wortes Aspidochelone. Für die Geschichte einzelner Ansichten, der Erzählungen über einzelne Thiere ist jedenfalls Kazwini von größtem Interesse. Doch lag eine besondere Darstellung zoologischer Auffassungen nicht in seinem Plane.

Noch weniger thatsächliches Material zur Geschichte der Thierkenntniß bietet die dritte noch zu erwähnende Kosmographie dar, welche Schemseddin Abu Abdallah Muhammed el Dimeschki (lebte 1256—1327) unter dem Titel Nukhbet el-dahr (Auswahl des Zeitlichen) geschrieben hat[103].

---

103) Cosmographie. Texte arabe publié par Mehren. St. Pétersbourg, 1866. 4⁰.

Außer den in dieser Liste aufgeführten Verfassern selbständiger Werke erscheinen bei Bochart noch einige Araber, über welche eine weitere Nachweisung nicht zu erlangen war. Dahin gehören die beiden als Asseibalanius und Arruvianus Bezeichneten[104]) und Abulsapha[105]).

Uebersetzungen der Araber.

Ungleich bedeutender als durch ihre Originalarbeiten haben die Araber auf die Wiederbelebung der Zoologie dadurch eingewirkt, daß sie als Uebersetzer die Vermittler zwischen Alterthum und neuerer Zeit wurden. War auch der Theil der Cultur, welcher mit der Entwickelung freierer socialer Zustände, geregelter Agrarverhältnisse, kurz mit allem dem zusammenhieng, was mehr von dem Charakter der Oertlichkeit bestimmt wurde, vom Abendlande selbständig und allein zu erkämpfen, so bot es doch eben während dieser Kämpfe keine geeignete Stätte dar für Bergung des Schatzes antiken Wissens, zu einer Zeit, wo die Wissenschaft sich bei den Arabern zur reichsten Blüthe erhob. Die logischen Schriften des Aristoteles waren, wie früher erwähnt wurde, durch mehrfache Bearbeitungen im Abendlande bekannt und in Wirksamkeit geblieben. Die zoologischen Schriften desselben lernte es aber zuerst wieder durch arabische und arabisch-hebräische Uebersetzungen kennen, bis in der zweiten Hälfte des dreizehnten Jahrhunderts der griechische Text zum ersten Male direct in das Lateinische übersetzt wurde.

Die ersten Vermittler zwischen Griechenland und den Arabern waren die Syrer, durch welche die Bekanntschaft mit griechischen Autoren zu den arabischen und wohl auch jüdischen Schulen drang. Nach den Angaben, welche Ebedjesus in dem von Assemani publicirten Kataloge syrischer Schriften[106]) macht, sowie nach andern Notizen sind

---

104) also: Einer aus Seibalan und Einer aus Ruvan (Rujan in Persien?). Oder sollte Asseibalani verstellt sein aus Sandalani, der Apotheker? vergl. E. Meyer, Geschichte der Botanik. Bd. 3. S. 123.

105) Abulsapha lib. de animalibus, quem ex arabica lingua in hebraeam transtulit Kalonymus a. Chr. 1316 (Bochart).

106) Biblioth. Clement. Vatican. T. III. P. I. p. 85. nach Wenrich,

schon im fünften Jahrhundert Hibas, Vorstand der Kirche in Edessa (435—457) Cumas, Probus und Mana gleichfalls Lehrer in Edessa, als Uebersetzer des Aristoteles aufgetreten [107]). Ob sie sämmtliche, also auch die zoologischen Schriften des Aristoteles übersetzt haben, ist ebenso wenig sicher zu ermitteln, wie ob der Syrer Uranius, welcher nach der Angabe des Agathias (II, 28) auf Geheiß des Kosra Nushirwan (531—570) den Aristoteles ins Persische übersetzt hat, diese Schriften den Persern zugänglich gemacht hat. Von Gelehrten der Schule zu Edessa werden noch Sergius von Rasain, der Bischof Jakob und Georg Bischof der Araber im sechsten und siebenten Jahrhundert als Uebersetzer des Aristoteles erwähnt. Man darf nun aber nicht glauben, daß die Uebersetzungen dieser früheren syrischen Theologen und Aerzte erhalten sind oder auch nur bis zu der Zeit erhalten waren, wo bei den Arabern der Eifer für wissenschaftliche Arbeiten erwachte. Wie schon früher angedeutet wurde, ist bei dem ersten Anprall der Verbreiter des Islam diese ältere syrische Litteratur zum größeren Theile zerstört worden. Bestätigt wird diese Vermuthung durch die sonst kaum zu erklärende Angabe, daß der Khalif El-Mamun (812—833) Uebersetzungen aus dem Griechischen (zunächst in das Syrische) veranlaßt habe. Von ihm an beginnt daher eine jüngere Uebersetzungslitteratur sich zu entwickeln, welche für die uns zugänglich gebliebenen arabischen Ueberlieferungen griechischer Werke von der größten Bedeutung geworden ist.

Berühmtheit als Uebersetzer aus dieser zweiten Reihe erlangte der auch als Arzt unter dem Namen Joannitius bekannte Abu Said Honein ben Ishak, dessen syrische Uebersetzungen aristotelischer Schriften sein Sohn Ishak ben Honein (gestorben 910 oder 911) ins Arabische übertrug. Doch herrscht bei diesen beiden, ebenso wie bei Abulfaradsch Abdullah ben Attajjeb (starb 1044), welcher

de auctorum Graecorum versionibus et commentariis syriacis, arabicis etc. Lipsiae, 1842. p. 130.

107) vergl. auch E. Sachau, Ueber die Reste der syrischen Uebersetzungen classisch-griechischer nichtaristotelischer Litteratur, in: Hermes von Hübner, 4. Bd. 1. Hft. 1869. S. 74. 75.

den Aristoteles aus dem Syrischen ins Arabische übersetzt hat, in Bezug auf ihre Berücksichtigung der Zoologie derselbe Zweifel wie bei den früheren. Es finden sich aber andererseits schon im 9. Jahrhundert bestimmte Nachweisungen dafür, daß die zoologischen Bücher gleichfalls übersetzt wurden. Wenigstens hat Jahia Ibn Albatrik (um 820—830) sämmtliche neunzehn Bücher ins Syrische übersetzt[108]); und schon Ende des zehnten und Anfang des elften Jahrhunderts erschienen Uebersetzungen in's Arabische. So hat Abu Ali Isa ben Zara (starb 1001) die Thiergeschichte und die Bücher über die Theile der Thiere mit dem Commentar des Johannes Grammaticus aus dem Syrischen in's Arabische übersetzt. Auch soll derselbe das Compendium der aristotelischen Zoologie des Nikolaus (Damascenus) arabisch herausgegeben und verbessert haben[109]). Ferner wird angegeben, daß Abu Ali Hasan ben Haithem (starb 1038) und später Mohammed ben Badschah (bekannter durch die hebraisirte Form seines Namens als Aven Pace, starb 1138) die Thiergeschichte mit Commentaren erläutert haben, sowie daß der früher erwähnte Abu Mohammed Abdallatif die Thiergeschichte in ein Compendium gebracht habe. Hält man nun hierzu, daß der als Arzt und Philosoph bekannte Bischof Abulfaradsch Dschordschis (häufiger als Gregorius Barhebräus aufgeführt, 1226—1286) in seinen Erläuterungen der aristotelischen Philosophie auch die zoologischen Schriften bedacht hat, so stellt sich eine Bekanntschaft des Orients mit der Zoologie des Stagiriten dar in Uebersetzung, Compendium und Commentaren verschiedner Art. Und doch haben alle die bisher erwähnten Uebersetzer und Commentatoren bei weitem nicht denselben Einfluß auf die Wiederaufnahme aristotelischer Studien, besonders der zoologischen Seiten solcher, im Abendlande gehabt wie die Uebersetzungen des Ibn Sina und Ibn Roschd.

108) Wenrich, a. a. O. S. 129. Wüstenfeld, Geschichte der arab. Aerzte u. Naturf. S. 18. 19. Es wurden 19 Bücher gezählt, da außer den neun Büchern Thiergeschichte bekanntlich noch das zehnte, schon von Camus als unächt erkannte Buch dieser Schrift, ferner die vier Bücher über die Theile und die fünf über die Zeugung und Entwickelung der Thiere angereiht wurden.

109) Wenrich, a. a. O. S. 300. 294.

Abu Ali el-Hosein ben Abdallah el-Scheich el-Reïs Ibn Sina (nach der hebraisirten Form Avicenna, 980—1037), dessen philosophische Stellung oben charakterisirt wurde, soll sämmtliche Schriften des Aristoteles in einem Werke von zwanzig Bänden commentirt haben. Dasselbe ist jedoch nach Osseibia unter dem Sultan Masud verloren gegangen. Dagegen ist noch ein Commentar von ihm über des Aristoteles Schriften über die Thiere erhalten, welchen Michael Scotus aus dem Arabischen in's Lateinische übersetzt hat. Es ist derselbe nicht in der strengen Form eines den Text fortlaufend erläuternden Commentars, sondern als eine freiere Paraphrase verfaßt worden, bietet also dieselbe Form dar, wie die Schriften Alberts des Großen. Die Schrift ist nach der soeben angeführten Art in neunzehn Bücher eingetheilt, umfaßt also die Thiergeschichten, über die Theile und über die Zeugung. Davon sind jedoch, wenigstens in der allein erhaltenen auszugsweisen Uebersetzung des Michael Scotus, einzelne Bücher sehr kurze, zuweilen nur wenige Zeilen lange unvollständige Auszüge, wie z. B. das elfte, dem ersten der Schrift über die Theile entsprechende. Wo übrigens von Albert dem Großen Avicenna citirt wird, ist es nicht bloß diese Paraphrase, sondern eben so oft sein Canon, in welchem sowohl Heilmittel von Thieren als giftige Thiere ihrem medicinischen Verhalten nach geschildert werden. Man könnte nach der hebraisirten Form des Namen, unter welcher Ibn Sina vom Mittelalter an meist genannt wird, vermuthen wollen, auch Michael Scotus habe nach einer hebräischen Uebersetzung seine lateinische Uebertragung angefertigt, eine Meinung, welche Camus vertheidigt; doch hat schon Jourdain die Benutzung des arabischen Originals wahrscheinlich gemacht[110]. Jedenfalls war Ibn Sina nach hebräischen Uebersetzungen anderer Werke bereits als Avicenna bekannt, welche auf Veranlassung des Erzbischofs Raimund von Toledo von mehreren Juden, unter ihnen Johann von Sevilla (Avendeath) veranstaltet wurden.

Abul Welid Muhammed ben Achmed Ibn Roschd, hebraisirt

110) Jourdain, Recherches sur les traductions latines d'Aristote. Nouv. éd. 1843. p. 131.

Averroes (1120—1198) ist für die Entwickelung der mittelalterlichen Philosophie zwar von ungleich größerer Bedeutung gewesen als Avicenna; in Bezug auf seinen Einfluß als Verbreiter der aristotelischen Zoologie steht er aber diesem nach. Die von ihm betonte und für sein ganzes System charakteristische Trennung zwischen Philosophie und Theologie hat vielleicht hauptsächlich dazu beigetragen, den nur oder vorwiegend in averroistischem Gewande bekannten Naturhistoriker Aristoteles im zwölften und dreizehnten Jahrhundert zu verbieten [111]), bis er besonders durch die Form der Commentare des Averroes allgemeiner verbreitet von Albert dem Großen und Thomas von Aquino zu Ansehn und selbst kirchlicher Geltung gebracht wurde. Eine eingehende Kenntniß der Zoologie des Aristoteles hat aber Averroes nicht vermittelt. Freilich hat er über sämmtliche zoologische Schriften des Stagiriten Commentare verfaßt [112]), welche sich meist als exegetische Erklärungen dem Texte anfügten und diesen nur seltener ausführlich paraphrasirten. Doch sind dieselben weder im Originale je gedruckt worden, noch jetzt sämmtlich erhalten. Der Commentar zu der Thiergeschichte fehlt und nur der zu den Schriften über die Theile und über die Zeugung ist nach hebräischen Uebersetzungen noch vorhanden, von denen bereits 1169 in Sevilla eine angefertigt wurde. Auch später noch werden hebräische Uebersetzungen gerade dieser Commentare, d. h. über das 11. bis 19. Buch der gesammten Zoologie des Aristoteles erwähnt, so die des Jacob ben-Machir (1300) und des Abba More Jarchi (um 1306), während schon 1260 Moses Aben Tibbon seinen Religionsgenossen eine vollständige Uebersetzung der Commentare des Averroes gegeben hatte.

Es ist aus dem Vorhergehenden ersichtlich, daß die Araber durch ihre eigenen Arbeiten zur Förderung der Zoologie nur äußerst wenig und nur in beschränktem Sinne beitrugen, da sich sowohl in ihrem Na-

111) So verordnete noch 1215 Robertus Carthonensis, legatus Papae den Pariser Schülern und Lehrern: legant libros Aristotelis de dialectica tam veteri quam de nova in scholis ordinarie et non ad cursum; non legantur libri Aristotelis de metaphysica et naturali philosophia nec summa de eisdem. vergl. Bulaeus, III, p. 82.

112) Belege s. bei Renan, Averroes. p. 47, 17.

tionalcharakter als in ihrer in diesem wurzelnden Religionsform Hindernisse genug für eine wirksame Behandlung einer von strenger Beobachtung ausgehenden und wenig Anhaltepunkte für abergläubische Phantastereien darbietenden Wissenschaft vorfanden. Dagegen ist die culturhistorische Bedeutung der Araber und besonders der Syrer, sowie ihr Verdienst um die Zoologie dadurch sicher begründet, daß sie dieselbe durch Aufnahme und spätere Uebermittelung der Schriften des Alterthums entwickelungsfähig hielten und ihr Wiederaufleben in einer Zeit ermöglichten, wo die Geister sich kräftiger zu bewegen begannen, und daß sie besonders durch die Philosophie des Averroes, welche eine wissenschaftliche Naturforschung denkbar werden ließ, zu eingehender Beschäftigung mit der Natur veranlaßt wurden. Freilich äußerte sich die letztere mehr in dem Durchsuchen und der theilweisen oder völligen Wiedergabe der Meisterwerke des Alterthums. Aber gerade dieser Umstand, daß jenes durch poetische Erhebung und religiösen Enthusiasmus so ausgezeichnete Zeitalter die letztern wieder erhielt, war von durchgreifender Wichtigkeit.

Das Hauptgewicht wurde bis jetzt auf die Kenntniß der aristotelischen Schriften gelegt, wie ja zweifelsohne das Wiedererscheinen derselben in der Bildungsgeschichte des Mittelalters den Eintritt einer neuen Periode bezeichnen muß. Nun wird aber einer weit verbreiteten Meinung zufolge häufig angeführt, Aristoteles habe sich im Mittelalter auf dem Gebiete der Zoologie mit Plinius in die Herrschaft getheilt. Es mag gleich hier bemerkt werden, daß allerdings seit dem dreizehnten Jahrhundert Plinius häufig gelesen wurde. In Süddeutschland war er schon im elften Jahrhundert [113]. Robert de Thorigny brachte ihn zuerst 1189 nach dem Kloster Le Bec, wo hundert Jahre früher Lanfranc den Eifer für litterarisches Wissen geweckt hatte. Sein Ansehn stieg auch im Allgemeinen so, daß im fünfzehnten Jahrhundert für ihn in Brescia ein eigner Lehrstuhl gegründet wurde. Um aber jene Behauptung rechtfertigen zu können, müßte sich nachweisen lassen, daß der Einfluß des Plinius nicht bloß im Ganzen auf die naturgeschichtlichen

---

113) Ellinger, Abt von Tegernsee, zierte die Naturgeschichte des Plinius mit Figuren der Thiere. Frhr. von Freyberg, Aelteste Geschichte von Tegernsee. München, 1822. S. 179.

Ideen jener Zeiten, sondern besonders auf die epochemachenden Werke des dreizehnten Jahrhunderts ein irgend wahrnehmbarer gewesen wäre. Es werden später die Quellen der letzteren einer Erörterung zu unterwerfen sein. Was das erstere betrifft, so ist an Folgendes zu erinnern. Die zoologische Bildung und die dieselbe allein oder vorzugsweise tragende ärztliche Wissenschaft war in den Händen der Araber und gieng von ihnen auf die jüdischen Schulen des südlichen Mitteleuropa's über. Diesen Weg hatte auch Aristoteles gefunden. Sollte Plinius einen gleichen Einfluß gehabt haben, so müßte auch er den Arabern bekannt gewesen und von ihnen im Abendlande weiter verbreitet worden sein.

Fabricius führt in seiner Bibliotheca latina eine arabische Uebersetzung des Plinius von Honiam, d. h. wohl von Joannitius (Abu Said Honein ben Ishak) an; diese existirt aber sicher nicht. Dagegen kommen häufig in arabischen Schriftstellern Verweisungen auf einen gewissen Belinas oder Belinus oder Bolonius, je nach der verschiedenen Vocalisation, vor. Von ihm werden verschiedene Schriften angeführt, so ein Buch: das Geheimniß der Natur, ein Buch der Eigenschaften, ein Buch der Ursachen, ein Buch von den sieben Körpern (d. i. Gold, Silber, Kupfer, Eisen, Blei, „chinesisches Eisen" und Zinn)[114]) und in Kazwini's Schrift noch ein Buch: die besondern Eigenthümlichkeiten der Thiere (Chawass el-Haiwân). Hier an Plinius zu denken, lag aus mehreren Gründen nahe. Das Geheimniß (Sir) der Natur konnte leicht in eine Geschichte (Siar) der Natur übergehen. Die Umwandlung des Namens konnte keine Schwierigkeit machen. Aus dem Alterthum war kein andrer Schriftsteller ähnlichen Namens und gleicher Richtung bekannt. Und daß dieser sogenannte Plinius eine von dem historischen verschiedene halb mythische Person geworden war, die zu den sieben Weisen gerechnet wurde, der Lehrer Alexanders des Großen gewesen sein sollte u. s. w., konnte bei Orientalen, welche Rom nicht kannten, sondern unter ihrem „Rum" Constantinopel ver-

---

114) Im Hadschi Khalfa (Ausgabe von Flügel, Bd. 2. S. 48) wird angeführt, daß Aidemir ben Ali Dschildeki dieses Buch commentirt habe (14. Jahrhundert). Die Astrologia apotelesmatica des Apollonius übersetzte Honein ben Ishak in's Arabische. vergl. Wenrich, a. a. O. S. 240. 239.

standen, nicht weiter befremden. Man hielt denn auch wirklich diesen Belinus eine Zeit lang für Plinius. Doch hatte schon 1800 (an VII) Sylvestre de Sacy richtig den Namen auf Apollonius von Tyana gedeutet[115]), was dadurch zur Evidenz bewiesen wird, daß in Jakut's geographischem Wörterbuch[116]) bei dem vollständig vocalisirten Namen Bolonias die Vermuthung ausgesprochen wird, daß die Stadt dieses Namens nach dem „Sahib el-tilsamat", dem Herrn der Talismane, so genannt sei. Dies ist aber Apollonius.

Auf das Leben und den Charakter dieses so verschieden beurtheilten Mannes, welcher, ein Zeitgenosse von Christus[117]) häufig diesem als letzte ideale Erscheinung des Heidenthums gegenübergestellt worden ist, hier näher einzugehn, wäre nicht am Orte. Ist einmal nachgewiesen, daß er und nicht Plinius den Arabern als naturhistorischer Schriftsteller bekannt war, so verliert das weitere Nachsuchen in den ihm zugeschriebenen Beobachtungen das Interesse für eine Geschichte der Naturwissenschaften. In seinem von Philostratus im dritten Jahrhundert geschilderten Leben werden auch seine Reisen erzählt; und da finden sich denn zahlreiche Züge aus Agatharchides, Ktesias u. A., von der Martichora, den Pygmäen und Greifen, dem Phönix, der Drachenjagd, von einem bis auf die Brust schwarzen, von da abwärts weißen Weibe, u. s. w., Geschichten, welche mehr oder weniger übereinstimmend in den antiken Fabeln über Indien vorkommen, also hier kaum original sind.

---

115) Notices et Extraits, Tom. 4. p. 107. Dieser Ansicht folgte bereits Wenrich, a. a. O. S. 238, während Flügel im Hadschi Khalfa (VII. 645) für Plinius sich entscheidet.

116) herausgegeben von Wüstenfeld, Thl. 1. S. 729. Ich verdanke die betreffenden Nachweisungen der Güte des Herrn Prof. Fleischer, welcher jetzt gleichfalls überzeugt ist, daß Belinus Apollonius ist. Durch Vergleichung der dem Belinus zugeschriebenen Stellen kommt auch L. Leclerc zu derselben Ansicht. s. Journal asiatique. 6. Sér. Tom. 14. 1869. p. 111—131.

117) Für die spätern Byzantiner genoß er, ähnlich wie bei den Arabern einen mythischen Ruf und wurde in das Zeitalter Constantin's versetzt. Burckhardt, die Zeit Constantin d. Gr. S. 467. In Bezug auf die Person und Geschichte des Apollonius kann hier nur auf die Schriften von Baur und Ed. Müller, sowie auf den Aufsatz von Wellauer in Jahn und Klotz, Archiv für Philol. und Pädag. 10. Bd. (Neue Jahrbb. 10. Supplbd.) 1844. S. 418 verwiesen werden.

Wenn daher auch zugegeben werden muß, daß Plinius im dreizehnten Jahrhundert bekannt war, was schon durch die häufigen Citate bewiesen wird, so trat er doch erst später in das litterarische Leben des Mittelalters ein. Dies beherrschte Aristoteles auch auf naturwissenschaftlichem Gebiete, theils durch den von den Arabern überlieferten Text seiner Schriften, theils durch die sich an ihn schließende Auffassung der Methode, wie sie besonders von Averroes entwickelt wurde.

Das dreizehnte Jahrhundert.

Erweiterung der speciellen Thierkenntniß.

Ist es auch immerhin mißlich, in einer allmählichen Entwickelung der Kenntniß feste Abschnitte unterscheiden zu wollen, so bieten sich doch für das dreizehnte Jahrhundert einzelne epochemachende Momente dar. Hierunter ist das Wiedererscheinen des Aristoteles das wichtigste. So nothwendig nämlich für die erneute Erhebung der allgemeinen Bildung im Abendlande das Wiederanknüpfen an die geistigen Leistungen der Alten war und so sehr man wohl im Allgemeinen Recht hat, das eben von diesem Standpunkte aus sogenannte Wiederaufleben der Wissenschaften an das Auftreten der großen Humanisten im vierzehnten und fünfzehnten Jahrhundert zu knüpfen, da sie im Großen und Ganzen jenes Anknüpfen möglich machten, so war aus demselben Grunde für die Geschichte der Naturwissenschaften das dreizehnte Jahrhundert ungleich wichtiger. Es liegt auch hier der Schwerpunkt in dem Wiedererscheinen des Aristoteles; er tritt zunächst nicht in seiner antiken Gestalt auf, welche bei der Unbekanntschaft mit der griechischen Sprache nicht einmal allgemein hätte wirken können, sondern er wirkte durch seinen, selbst durch die orientalische Verbrämung und scholastische Verwässerung nicht völlig unterdrückbaren Geist. Ueberhaupt steht die ganze Zeit, in welcher er von neuem auftrat, in einem so directen, von keiner gewaltigen Erschütterung des ganzen Erdtheils unterbrochenen

Zusammenhange mit der modernen Welt, die ganzen Anschauungen, Sitten, Beziehungen dieser wurzeln so sehr in der vorhumanistischen Zeit des Mittelalters, daß man trotz der bedeutenden Oede des vier- zehnten und fünfzehnten Jahrhunderts doch das dreizehnte mit Fug und Recht als Ausgangspunkt wie der naturwissenschaftlichen Erhebung im Allgemeinen, so besonders auch der Zoologie ansehen darf. Ueber den allerdings kaum hoch genug zu schätzenden, aber doch immer nur formalen Werth der mit dem Aufblühn des Humanismus erwachenden und durch ihn geförderten Bildung, welche besonders der wissenschaft- lichen Darstellungsweise wieder Geschmack und bessere Form einbrachte, hat man nun aber leider versäumt, tiefer eingehend sich mit dem gei- stigen, jetzt nur in Schriften noch erkennbaren Leben jenes merkwür- digen Zeitalters auch auf anderm als theologischem Gebiete zu beschäf- tigen und vor Allem die litterarischen Fäden zu verfolgen, welche jetzt nicht bloß bei den einzelnen Schriftstellern der betreffenden Zeit, son- dern auch in den wechselseitigen Verkehrserscheinungen verwandter Lit- teraturen sich zu fast unlösbarem Knoten zu verschlingen scheinen. Die nachher specieller zu erwähnenden wichtigen Werke erhalten allerdings durch das Anknüpfen an Aristoteles ihre größte Bedeutung. Da sie aber in einer Zeit erschienen, in welcher in Folge der Kreuzzüge, des regeren Verkehrs, des allgemeinen freieren Aufschwungs eine lebendi- gere Theilnahme für die Natur rege wurde und in welcher daher auch die Litteratur sich reichlicher auf Besprechungen natürlicher Erscheinun- gen einließ, so wäre es nicht bloß von litterarischem Interesse, den Boden auf dem sie sich erheben, mehr in's Einzelne kennen zu lernen, als es für jetzt noch möglich ist.

Wäre mit dem Bekanntwerden des Aristoteles gleich seine Me- thode oder wenigstens seine Anschauungsart überall zu Grunde gelegt worden, so würde eine Untersuchung über das zu jener Zeit vorliegende Material an bekannten Thierformen besondere Bedeutung erhalten. Es ließe sich daraus ableiten, bis zu welchen wissenschaftlichen Folge- rungen zu schreiten die Zeit in der Lage war. Nun gab es allerdings damals weder Zoologen von Fach noch sich vorzüglich mit Thierge- schichte beschäftigende Aerzte. Doch ist es immerhin von Wichtigkeit,

einen kurzen Ueberblick über die Thiere zu erlangen, auf deren nähere Bekanntschaft der allgemein philosophisch gebildete Schriftsteller ebenso wie der gebildete Laie seine zoologischen Anschauungen gründete.

Auch für das Mittelalter ist noch das Fehlen des Begriffs einer naturhistorischen Art bezeichnend. Das Befangensein im logischen Formalismus ließ den Beobachter, auf welchen doch die Gleichheit und wesentliche Uebereinstimmung so mancher Thiergestalten einen Eindruck machen mußte, nicht aus dem Bereich rein formaler und verbaler Distinctionen und Definitionen heraustreten und zu der Frage nach dem natürlichen Grunde einer solchen Uebereinstimmung kommen. Abälard sagt zwar schon: nihil omnino est praeter individuum. Was aber darüber hinausgieng, wird nur logisch formal entwickelt, wofür sich zahlreiche Belege anführen ließen [118]. Mit diesem Fehlen des Artbegriffs hängt auch der Mangel einer wissenschaftlichen Nomenclatur zusammen. Die Thiere werden noch ganz nach antiker Art mit einem der gewöhnlichen Umgangssprache entnommenen Namen bezeichnet. Die Wiedererkennung der Thiere war daher nur nach dem Grade ihrer Verbreitung und des davon abhängigen Bekanntseins in weiteren Kreisen möglich, da ja mit einem wissenschaftlichen Namen auch eine wissenschaftliche Beschreibung oder Charakterisirung fehlte. Folge hiervon war das häufige Schwanken der Bezeichnungen für ein und dasselbe Thier nach Verschiedenheit der Fundorte und ist noch heute die Schwierigkeit der Nachbestimmung.

Unter den Hausthieren nahm im Mittelalter das Pferd die hervorragende Stelle ein; seine Zucht war sehr verbreitet [119]) und galt für

---

118) So sagt Abelardus Anglicus (Adélard de Bath) in seiner Schrift de eodem et diverso (verfaßt zwischen 1105 und 1116), daß die Philosophen die der sinnlichen Betrachtung sich darbietenden Dinge, insofern sie verschiedne Namen haben und der Zahl nach verschieden sind, Individuen nennen, wie Socrates, Plato u. a. Betrachten sie aber dieselben Dinge nicht nach der Verschiedenheit, sondern insofern sie unter demselben Namen begriffen werden, so nennen sie dieselben Species. s. Hauréau, De la philosophie scolastique. Paris, 1850. T. I. p. 253. Dieselbe Stelle französisch bei Jourdain, Recherches etc. 2. éd. p. 267.

119) Der Beschäler hieß emissarius oder burdo (Specim. breviarii rerum

wichtig. Das Pferd war klein, ebenso wie das Rind; es war Reit- und Zugpferd. Esel werden im burgundischen Recht erwähnt; im Monseuer Glossar findet sich auch der Onager als wilder Esel [120]); auch werden Eselsmühlen erwähnt. Auch das Rind wurde als Zugvieh benutzt [121]); zur Zeit Chlotar's I. fuhr der König mit Ochsen zur Volksversammlung. Für die Verbreitung der Rinderzucht spricht auch das Auftreten von Viehseuchen, von welchen aus den Jahren 809 und 994 Erwähnung gethan wird [122]). Zur Bestimmung der vorzüglich gezüchteten oder gehaltenen Rassen fehlt es an genauern Beschreibungen und Abbildungen. Neben dem Hausrind wird noch der Ur (Bos primigenius), der Wisent (Bison europaeus) [123]) und der Büffel als Jagdthiere aufgeführt [124]). Die Schafzucht stand noch zu Karl's des Großen Zeit der Schweinezucht nach und kam ihr erst spät wenigstens gleich [125]). Auch Ziegen wurden gehalten, aber weder hier noch beim Schaf und Schwein werden Rassen geschildert. Zahlreich waren dagegen die Hunderassen, obschon auch hier beim Mangel eingehender Beschreibungen eine genauere Vergleichung mit den jetzt lebenden, bekanntlich zum Theil noch immer verändernden Rassen sehr schwer sein dürfte. Nach den Frisischen, Alemannischen und bayrischen Gesetzbüchern werden fol-

---

fiscalium Caroli M. IV). Burdo heißt aber sonst das Maulthier; so bei Isidor von Sevilla: burdo ex equo et asina. s. auch Anton, Geschichte der teutschen Landwirthschaft. Bd. 1. S. 427.

120) In dem oben erwähnten Gedicht des Manuel Phile (starb 1321) wird dem Onager, als τῶν μωνύχων (sic) τῶν ἄλλων μόνος, ein Astragalus, eine Gallenblase und ein Horn zugeschrieben. Im Ruodlieb kommen gezähmte Wildesel vor: miles onagri domitique. s. Latein. Gedichte des X. und XI. Jahrhunderts. von J. Grimm u. Schmeller. S. 146. V. 168.

121) Das in England verbreitete Rindvieh war im 13. und 14. Jahrhundert wahrscheinlich die kleine, jetzt noch existirende Rasse. Bei Verproviantirung der Flotte ergab ein Stück nur das Gewicht von vier Centnern, auch noch weniger. Rogers, History of Agriculture and Prices. Vol. I. p. 328.

122) Anton, a. a. O. Bd. 1. S. 421. Bd. 2. S. 297.

123) vergl. die häufig angeführte Stelle aus dem Nibelungenliede.

124) Den Büffel erwähnt zuerst Paulus Diaconus, Hist. Longob. 4, 11.

125) so im 16. Jahrhundert, wo der Einführung englischer Zuchtböcke gedacht wird. s. Langethal, Geschichte der teutschen Landwirthschaft. Bd. 1. S. 258. Bastarde von Schaf und Ziegenbock heißen bei Isidor von Sevilla tityrus.

gende Rassen zusammengestellt [126]: Leithund, Treibhund, Spürhund, Biberhund, Windspiel, Habichthund (Hapihuhunt), Bären- und Büffelfänger, Schweinhund, Schafhund, Viehhund, Hofhund (Hovawarth) und Barnbrake (nach Schilter ein kleiner Schoßhund). Es fällt auf, daß keine der älteren Verordnungen der Hundswuth irgend Erwähnung thut [127]. Von jagdbaren Thieren nennt das bayerische Gesetz (Lex Baj. Tit. IX, VII) Bären und Büffel, Hoch- und Schwarzwild und das Alemannische Gesetz (Lex Alemann. Taf. 99. IV) hat gleichfalls bereits die Eintheilung in Schwarz- und Hochwild und thut auch der Büffel und Bisons Erwähnung. Außer dem Edelhirsch [128] kannte man den Elch (Elenn), den Schelch (Riesenhirsch) und das Rennthier [129]. Wölfe wurden zuweilen gezähmt [130]. Bären gab es noch 1057 in Schottland (auch später, in Thüringen bis in's siebenzehnte Jahrhundert; im Fichtelgebirge wurde der letzte Bär 1769 erlegt) [131]. Eine beträcht-

---

126) Anton, a. a. O. Bd. 1. S. 151.

127) Von Phile wird der „Bauch des Hippocampus" als Mittel gegen Hundswuth angegeben.

128) Nach der Chronik von Kolmar (Geschichtschreiber der deutschen Vorzeit 13. Jahrhund. Bd. 7. S. 72) „erkannte in dem Walde bei Hagenau ein Hirsch eine Kuh, die nachmals einen Hirsch geboren haben soll" (1294).

129) Paulus Diaconus sagt, im fernsten Westen Deutschlands bei den Skriptovinen gebe es ein hirschartiges Thier, aus dessen rauhhaariger Haut ein Kleid gefertigt werde, das nach Art einer Tunica bis aufs Knie reiche. Histor. Longobard. I, 5; übersetzt von O. Abel, S. 13. Das Rennthier schildert Gaston de Foix noch aus den Pyrenäen über ein Jahrtausend nach Cäsar unter dem Namen Rangier oder Ranglier (nach Wildungen's Taschenbuch für 1805 und 1806. S. 5). Bujack, Geschichte des preuß. Jagdwesens. Königsberg, 1839. S. 17. Zu dem Elch gehört wohl auch das „Helim" der Hildegard; ebenso das Elo vel Schelo, was Otto d. Große in einer Urkunde für den Bischof Balderich von Utrecht erwähnt (s. Bujack in den Preuß. Provinzialblättern, Bd. 17. 1837. S. 99).

130) Vom 14. Febr. 1276 erzählt die Kolmarer Chronik (a. a. O. S. 20), daß in Zürich eine zahme Wölfin zwei rothe Wölfe, zwei weiße Jagdhunde und drei gefleckte Hunde verschiedener Art geworfen habe. Seit 959 ist in England kein Wolf mehr gesehen worden, weil der König Edgar von seinem Vasallen Ludwal 3000 Wölfe gefordert habe, wodurch sie innerhalb vier Jahren in England vertilgt wurden. s. Klein, Natürl. Ordnung der vierfüßigen Thiere. herausgeg. von Renger S. 74.

131) Im Ruodlieb werden unter den königlichen Geschenken auch abgerichtete

liche Ausdehnung hatte der Pelzhandel; gröbere Pelze kamen aus Norden; Biber, Zobel, Hermelin (welcher auch in England geschätzt war) aus Rußland und Vinland (Nord-Amerika)[132]. Zu den bekannteren Thieren gehörten noch Elefant, Kamel, Leoparden, Luchse[133].

Waren die erwähnten Thiere und deren Bekanntschaft allgemeiner verbreitet, so entwickelte sich nach Lage und Beschäftigung der Einwohner auch eine besondere Kenntniß einzelner Gruppen. So weist der im dreizehnten Jahrhundert entstandene nordische Königsspiegel nach, daß man in dieser Zeit im Norden eine sehr genaue Kenntniß der einzelnen Walthierformen besaß. Das genannte Schriftstück führt auf: Huisa, Bogunhvalr, Hofrungar, Svinholr, Andvahlr, Hafrnhvalr, Hahiringr, Huitingar, Sildredi, Buhrvalr, Sandlägia, Slottbakr, Geirhvalr, Hafrkiki, Hrosvalr, Randkembingr, Nachvalr, Skelinngr, Hafreidr, Reidr; außerdem werden noch erwähnt Troldhvale, Tröllhvalur, Steipereidar, Fifrredi[134].

Von Vögeln fanden sich auf den Höfen des Mittelalters nach dem salischen Gesetze Hühner, Enten, Gänse (wegen der Weichheit ihrer Federn gerühmt), Kraniche und Schwäne. Nach Karls des Großen Aenderung des erwähnten Gesetzes blieben Schwan und Kranich weg (letzterer wird noch 1279 als Zugvogel erwähnt). Doch empfahl derselbe seinen Amtsleuten (in dem capitular. de vill. § 40), darauf zu sehen, daß allerhand schönes und seltenes Geflügel das Gehöft verziere[135], als Edelhühner, Pfauen, Fasanen, Enten, Tauben, Turteltauben und

---

Bären genannt: ursi gemini multo variamine ludi. Latein. Gedichte des X. u. XI. Jahrhund. von J. Grimm u. Schmeller. S. 146. Fragm. III. V. 172.

132) s. Fischer, Geschichte des deutschen Handels. 1. Bd. 2. Aufl. S. 94. Rogers, a. a. O. Vol. 2. S. 647. Die am letzteren Orte erwähnten Pelzarten sind schwer zu deuten, miniver ist Hermelin, dagegen bugeye, stanling und popul unbekannt.

133) Ruodlieb a. a. O. S. 146. V. 167 u. 169. Bei demselben erscheinen auch zwei Affen: simia nare brevi, nate nuda murcaque cauda, voceque milvina, cute crisa catta marina. a. a. O. S. 145. V. 131 u. 132.

134) s. Fischer, Gesch. d. deutsch. Handels. Bd. 1. 2. Aufl. S. 699. 700.

135) s. die Uebersetzung bei Anton, a. a. O. Bd. 1. S. 209. Pfauen und Schwäne werden im 13. und 14. Jahrhundert in England gehalten. Rogers, a. a. O. Vol. 1. S. 340. Ueber Taubenhäuser ebenda S. 326.

Rebhühner. Später werden auch Singvögel erwähnt. Als Vögel, welche sprechen gelernt hatten, führt Ruodlieb an Raben, Dohlen, Staare und Papageyen. Als zur Jagd verwendete Vögel werden im bayrischen Gesetze erwähnt: Kranichhabicht, Ganshabicht, Entenhabicht und Sperber. Die seit dem vierten Jahrhundert in Europa verbreitete Falkenbeize erhielt in dem vorliegenden Zeitraum durch Einführung einiger im Oriente verbreiteter Einrichtungen besondere Entwickelung. So trat z. B. an die Stelle des sogenannten „Aufbräuens" (ciliatio), wobei mittelst eines eingestochenen Fadens das untere Augenlid über das Auge hinaufgezogen wurde, damit der Falke bei der Zähmung nichts sehen könne, zur Zeit Friedrich's II. die Haube, welche im Orient allgemein verbreitet war[136]. Wie hier eine besondere Sitte, so waren es überhaupt Vögel, welche bei der häufigeren Berührung mit fremden Völkern eingeführt wurden. So erzählt beispielsweise eine Schilderung des Zustandes des Elsasses im Beginn des dreizehnten Jahrhunderts: „Man hielt nur eine Art kleiner Hühner; erst später wurden große Hühner mit Bart und Kämmen, ohne Schwänze mit gelben Beinen aus entfernten Gegenden eingeführt. Es gab nur eine Gattung von Ringel- und Holztauben; die griechischen Tauben, die Federn an den Füßen haben, und mehrere andere Sorten wurden erst später in das Elsaß eingeführt. Fasanen brachte zuerst ein Kleriker aus den überseeischen Ländern mit"[137].

Außer den Wunderberichten über einzelne Schlangen und Lindwürmer, welche nicht gar zu selten die mittelalterlichen Erzählungen schmücken, aber wenig eingehende Kenntniß von der Natur jener Thiere verrathen, sind die Nachrichten, welche über eine Bekanntschaft mit Reptilien und Amphibien Licht verbreiten könnten, sehr dürftige. Daß Irland von Fröschen, Kröten und Giftschlangen frei sei, beruht auf alten oft wiederholten Angaben. Sonstige Einzelheiten werden nur selten berührt. Vom Jahre 1277 wird angeführt, daß ein herumschwei-

136) s. Reliqua librorum Friderici II de arte venandi cum avibus. ed. J. G. Schneider. Tom. I. p. 97: de ciliatione seu bluitione falconum, p. 162: de mansuefactione falconum cum capello.

137) Annalen und Chronik von Kolmar. a. a. O. S. 110. Nr. 19.

fender Geistlicher in Basel Schlangen gefangen habe, mit denen er nach Belieben verfahren sei und wunderbare Sachen ausgeführt habe[138].

Ungleich reichhaltiger sind die Nachrichten über Fische. Doch erschwert das Fehlen eingehender Beschreibungen die nachträgliche Bestimmung oft sehr. Die Kenntniß dieser Thiere verbreitet sich mit den Mönchen, denen die Erlangung leicht zu erreichender Fastenspeisen Bedürfniß war. Die lateinisch schreibenden, keltisch sprechenden irischen Mönche brachten viele Ausdrücke mit nach Deutschland, welche sich hier einbürgerten. Der Fischzug Trahte oder Trachte ist tractus, das Netz ist Segen, sagena. Einzelne Ortschaften erhielten ihren Namen nach Fischen; so z. B. Jockrim zwischen Germersheim und Lauterburg, an dessen Fuß einst der Rhein geflossen ist; es heißt auf deutsch Salmeneck, iach ist irisch Salm, rhim Rand, Eck[139]. Selten wurden einzelne anatomische oder biologische Eigenthümlichkeiten beachtet, und dann mehr als wunderbare Erscheinungen. So wird berichtet, daß im Bisthum Basel im Thale der Süß in der Nähe von Granfelde sich Weißfische ohne Schwimmblase finden[140]. In ähnlicher Weise wird z. B. noch erwähnt, daß im Hause der Deutschherren zu Weißenburg ein Aal auf einen Baum gekrochen sei und in einem Neste drei junge Vögelein verschluckt habe[141]. Eigentliche Fischordnungen sind erst später aufgetreten; so ist die älteste des Dorfes Auenheim bei Kehl vom Jahre 1442[142]. Doch haben schon früher einzelne gesetzliche Bestimmungen bestanden. Es verbietet z. B. eine lex Wisigothorum, um das Aufsteigen des Lachses in die Flüsse nicht zu hindern, das An-

138) Chronik von Kolmar. a. a. O. S. 27.

139) s. Mone, Zeitschr. für d. Geschichte des Oberrheins. Bd. 4. 1853. S. 68. Auch in England pflegten die Mönche die Fischgewässer, Teiche und Behälter. Es wird auch angegeben, daß ausländische Fische nach England eingeführt worden seien, so die Aesche, greyling, der Karpfen und die Forelle. S. Rogers, a. a. O. Vol. 1. S. 607, 608, 614.

140) Jahrbücher von Basel in den Kolmarer Annalen. a. a. O. S. 16.

141) ebenda S. 97. vergl. die Notiz über Pabst Martin bei Erwähnung seines Todes ebenda S. 52.

142) Mone, a. a. O. S. 69.

bringen querer Einzüge in die Flußmündungen[143]. Gewisse Fischarten waren Regal; so war 1205 der Lachsfang an der Küste pommersches Kammergut; ebenso waren Störe und andere große Fische, die ein Mann nicht tragen kann (ausdrücklich werden hier auch Walfische genannt), Regal[144]. Genauere Beobachtungen riefen die wirthschaftlich so wichtigen Züge der Häringe hervor. Bis zum dreizehnten Jahrhundert gieng ihr Zug nach der pommerschen Küste, und sie waren manchmal so gedrängt, daß man sie mit den Händen auffangen konnte. Im Jahre 1124 kostete dort ein ganzer Wagen voll frischer Häringe einen Pfennig[145]. Im zehnten Jahrhundert war ihr Fang an den Küsten von Norwegen, von England und Schottland, bei Calais und Grevelingen bedeutend. 1313 geriethen sie nach ihrem Abzug von der Ostseeküste nach Schonen und Norwegen. Auch die Pilchards verfolgte man aufmerksam in Bezug auf ihre Wanderungen. 1310 wird erwähnt, daß solche bei Elham in Kent, also viel weiter westlich als später gefangen worden seien. Der gesuchteste Fisch war im dreizehnten Jahrhundert in England die Lamprete. Eine besondere Kunst des Fischfanges war der Fang mit der Buglossa, wofür aber die Erklärung fehlt[146]. Einzelne Fische hier aufzuzählen würde nicht am Orte sein. Zu den meisten Arten, welche früher als den Alten bekannt aufgeführt

143) Lindenbrog, Codex leg. antiqu., leg. Wisigothor. lib. 8. Tit. IV. lex 29.

144) Fischer, Gesch. d. deutschen Handels. 1. Bd. 2. Aufl. S. 691. In Bezug auf das Regal der Störe s. auch Weinhold, altnordisches Leben. S. 71.

145) Ludewig, Scriptor. rer. Wirceburg. I. 690. Fischer, a. a. O. S. 689.

146) Im Ruodlieb kommt eine Stelle vor, wo der Held seine Kunst Fische zu fangen zeigt. Er bedient sich dabei einer Ruthe und des pulvis buglossae. a. a. O. S. 183. Fragm. XII. V. 11. 12. Fragm. XIII. V. 1. Was diese buglossa sei, ist kaum zu ermitteln. In Aldrovandi, Quadruped. digit. vivip. lib. II. p. 342 wird bei der Felis civeta eine Pflanze angeführt: aelurogonum Magorum i. e. Buglossa. In einem medicinischen Recept aus einer Handschrift des 15. Jahrhunderts in Königsberg findet sich: Lapatia acuta idem quod buglossa. siehe Haupt, Zeitschr. für deutsch. Alterthum. Neue Folge. 1. Bd. 2. Hft. S. 382. Unter Lapatia acuta verstand man in den Apotheken bis neuerdings noch verschiedene Chenopodium-Arten. — Darf man dabei an den πλόμος des Aristoteles denken (Hist. anim. VIII, 132. Aub. u. W.)? Plinius übersetzt Verbascum, 25, 8, 54.

wurden, über welche aber etwas Näheres jetzt nicht bekannt war, kamen noch viele Süßwasserfische. Doch wäre ein etwa zusammenzustellendes Verzeichniß schon deshalb unvollständig, weil nur die zufällig in Urkunden, Annalen, Preisverzeichnissen, Gedichten u. s. f. vorkommenden aufgeführt werden könnten. Hierbei wäre außerdem Süddeutschland mit ungleich zahlreicheren Quellen vertreten, als andere Länder; und dies ist wieder von Einfluß auf die vorkommenden Bezeichnungen der einzelnen Arten [147].

Ausnehmend dürftig sind die Notizen, welche auf eine allgemeine Bekanntschaft mit den Mollusken hindeuten. Schon im dreizehnten Jahrhundert erscheinen Austern auf Rechnungen für gelieferte Waaren, im vierzehnten Jahrhundert außer denselben auch Muscheln [148]. Die Naturgeschichte der Weichthiere, für welche doch der Süden von Deutsch-

---

147) Um hier nur ein Beispiel der schwierigen Deutung zu geben, will ich zunächst Silurus und Esox anführen. Nach Anton (a. a. O. Bd. 1. S. 21) soll Silurus der Hausen sein (in früheren Glossarien escarus), esox der Lachs, letzteres auch im Glossar bei Lindenbrog, a. a. O. S. 1395. und bei Albertus Magnus. Es wird aber nicht bloß in süddeutschen Glossen ipocus und esox mit Huse übersetzt (Graff's Diutiska, III, 154), sondern Conrad von Megenberg übersetzt esox haizt ain haus, und in einer Tegernseeer Urkunde heißt es gleichfalls membranae de esonibus quae dicuntur Husenwambe (Freyberg, a. a. O. S. 153). Silurus scheint auch bei der H. Hildegard (Physica) eine Störart zu sein. Der Wels erhält hier wie bei Ruodlieb seinen deutschen Namen walsa und welza. Der Hecht ist lucius, auch lupus aquaticus. Sprachlich interessant wegen der deutschen Fischnamen ist überhaupt die citirte Stelle im Ruodlieb. Manche sonst vorkommende Namen sind aber kaum zu deuten. Die bei Rogers, a. a. O. Vol. 1. S. 616 erwähnten ling, melyng, grelyng, haburdenne, cropling sind allerdings wohl nur Alterszustände oder Varietäten des Gadus Morrhua. Was aber Wemelinge und Munretten sind, welche Anton, a. a. O. Bd. 2. S. 362 erwähnt und welche auch bei Seibertz, Landes- und Rechtsgeschichte des Herzogth. Westphalen. I. Bd. 3. Abth. 3. Thl. S. 250 vorkommen, weiß ich nicht. Aehnlicherweise sind auch später vorkommende Trivialnamen, wie sie z. B. bei Hirsch, Handels- und Gewerbsgeschichte Danzigs. 1858. S. 154, Note 418 vorkommen, zum Theil Altersbezeichnungen für Fische, welche den Küstenbewohnern ohnehin bekannter waren, z. B. Halfwassen, Croplinge, Lothfische, Tydlinge, Nakelfische, Orr. Daß die Bewohner der Küstenländer überhaupt mit Fischen vertrauter waren, beweist unter Andern die in Holland im Jahre 1350 übliche Bezeichnung politischer Parteien als Huik und Kabeljau.

148) Rogers, a. a. O. Vol. 1. p. 617. Vol. 2. p. 558.

land (von den Mittelmeerküsten ganz abgesehen) mit manchen größeren Arten Beobachtungsmaterial hätte darbieten können, ist ebensowenig mit einer Bemerkung bedacht, als es deren Bau und Entwickelung sind.

Unter den Insecten sind auch nur einzelne beobachtet worden. Im Capitular Karls des Großen § 43 werden Scharlachwürmer erwähnt ohne weitere Erklärung [149]. Im zwölften Jahrhunderte erhalten an manchen Orten die Klöster bestimmte Abgaben an Scharlachwürmern. Bereits im Jahre 550 hatten zwei Mönche die Eier des Seidenspinners von China nach Constantinopel gebracht, wo Justinian die Seidenzucht als Geheimniß betrieb. Später kam der Seidenbau durch die Araber nach Spanien und 1130 durch König Roger nach Sicilien, aber erst im fünfzehnten Jahrhunderte nach Oberitalien und 1470, ausgedehnter zu Anfang des sechszehnten Jahrhunderts, nach Südfrankreich. (Die Wittwe des Herzogs Franz Otto von Braunschweig-Lüneburg und Tochter des Churfürsten Joachim II von Brandenburg, Elisabeth Magdalena, soll um 1590, wahrscheinlich behufs eines Versuchs zur Seidenzucht, Maulbeerbäume angepflanzt haben [150]. — Für die Auffassung der systematischen Stellung der fliegenden Insecten ist es nicht ohne Interesse, daß diese häufig als Vögel aufgeführt wurden [151]. — Die größte Aufmerksamkeit hatte die Biene erregt, deren Zucht schon alt und sehr verbreitet war [152]. Schüttelte doch schon in der altgermanischen Mythologie die Weltesche jeden Morgen Honigthau von ihren Blättern, von dem sich die Bienen nährten! Bereits im salischen Gesetz wird der Bienen gedacht. Man kannte die dreierlei Formen der Bienen, hielt aber die Königin für das Männchen, den König oder Weisel, und die Arbeiter für eine eigne der Königin ähnliche Art (fucus

149) s. Fischer, Geschichte des deutschen Handels. 1. Bd. 2. Aufl. S. 85.

150) Nach einer Notiz in Krünitz, Encyklop. (Artikel: Seide und Seidenbau) Bd. 152. S. 45.

151) so die Biene. s. Wackernagel, Voces variae animantium. 1867. p. 30. Anm. 91. „Rat, Ritter! Zehen Vögel guot." Antwort: „der drit ein Bien". Ferner die Ameise. s. geistlicher Vogelgesang, bei Wackernagel, ebend. S. 49.

152) In England scheint sie im 13. und 14. Jahrhundert selten gewesen zu sein, denn Honig und Wachs waren theuer. s. Rogers, a. a. O. Vol. 1. S. 18 und 66.

api similis). Man hatte verschiedene Arten von Stöcken, solche von Holz, von Rinde und von Geflecht[153]).

In Bezug auf fossile Formen hatte man keine Ahnung eines richtigen Verständnisses. Der Bernstein war zwar am geschätztesten, wenn sich einige Insecten von der Natur darauf gebildet fanden[154]). Doch machte man sich über die Erklärung dieser Erscheinung keine Gedanken. Auch die Funde größerer Knochen wurden nur als merkwürdige Vorkommnisse chronistisch verzeichnet[155]).

Bei der im Ganzen sehr wenig ausgedehnten Bekanntschaft mit der Eigenartigkeit der Thierwelt und dem Fehlen zuverlässiger Berichte aus früherer Zeit war es nur natürlich, daß sich Märchen und Fabeln von Thieren leicht verbreiten und in die Litteratur fest einwurzeln konnten. Was von den Schriftstellern des Alterthums bekannt war, beschränkte sich entweder auf Dinge, welche der Naturbeobachtung fern lagen, oder wo naturhistorische Autoren herangezogen wurden, waren es mit allerhand Zuthaten verbrämte Auszüge oder Pseudepigrapha. So enthält z. B. das nach Letronne im Jahre 825 geschriebene Werk des irischen Geistlichen Dicuil[156]) vorzugsweise naturgeschichtliche Auszüge aus Solinus, welcher selbst wieder Epitomator des Plinius war. In die Reihe derartiger Schriften, durch welche mit andern nicht historischen Erzählungen auch zoologische Fabeln verbreitet wurden, gehört der Pseudocallisthenes, überhaupt die ganze Gruppe der die Alexandersage bearbeitenden Schriftsteller[157]). Die etwa um 200 n. Chr. in Aegypten entstandene Sage wurde der nicht griechisch verstehen-

153) Lex Bajuw. in Pertz, Monumenta, Legum Tom. III. p. 333. (Erster Text, Tit. XXII) und p. 448. (Dritter Text, Tit. XXI) cap. 9.

154) Fischer, Gesch. d. deutsch. Handels. 1. Bd. 2. Aufl. S. 182.

155) So z. B. in den Kolmarer Annalen von 1253 und 1261. a. a. O. Vorrede S. IX und S. 4.

156) Letronne, Recherches géographiques et critiques sur le livre De mensura orbis terrae .. par Dicuil, suivies du texte restitué. Paris, 1814. p. 30, 40, 47, 48, 49, 52 u. a. O., wo meist Julius, d. i. Solinus als Gewährsmann für Angaben über Thiere in Deutschland, Africa, über Elefanten Indiens und der Insel Taprobane u. s. w. angezogen wird.

157) Pseudocallisthenes. Forschungen zur Kritik und Geschichte der ältesten Aufzeichnung der Alexandersage; von Jul. Zacher, Halle, 1867.

den Lesewelt durch die lateinische Uebersetzung des Julius Valerius (im vierten oder fünften Jahrhundert entstanden) zugänglich und verbreitete sich besonders in dieser vielfach überarbeiteten Form über ganz Europa, wie sie denn im fünften Jahrhundert selbst in das Armenische übersetzt wurde. Spätere Formen, welche sie durch Palladius, den Archipresbyter Leo (Historia de preliis, zwischen 920—944) annahm, enthalten einzelne sich allmählich erweiternde Zusätze. Ziemlich selbständig steht neben der Sage der Briefwechsel zwischen Alexander und dem Bragmanenkönig Dindimus da, welcher, seit dem 9. Jahrhundert in Handschriften häufig, mit den Berichten über Alexander's Aufenthalt in Indien Quelle für manche spätere ethnographische Angabe geworden ist[158]. In der Alexandersage kommen die Aspidochelone des Physiologus, der Odontotyrannus, die Oxydraken und andere auf einzelne Beobachtungen sich gründende, aber durch die Phantasie zu immer fabelhafteren Wesen sich erweiternde Gebilde vor. Ein späterer Abschnitt über die Leistungen der historischen Zoologie wird die Versuche, diese Formen zu deuten und ihren naturhistorischen Gehalt nachzuweisen, kurz anzuführen haben.

Mit eigenthümlicher Zähigkeit hat sich eine von den manchen Fabeln Jahrhunderte lang zu erhalten vermocht, trotzdem sich schon früh einflußreiche Stimmen erhoben, welche das Unhaltbare der ganzen Erzählung darzuthun versuchten, die Fabel von der Baumgans oder überhaupt von gewissen, aus den Früchten an der Meeresküste wachsender Bäume sich entwickelnden Vögeln. Bei der großen Uebereinstimmung, welche vorzüglich im zwölften und dreizehnten Jahrhundert Schriftsteller aus oder über Großbritannien in Bezug auf das Vorkommen dieser Vögel an Küstentheilen jener Inseln zeigten, hätte es fast scheinen können, als ob die Fabel die Erfindung einzelner englischer

158) Auf diese Quelle ist die Notiz Hoffmann's von Fallersleben zurückzuführen, wonach die Hindus in Europa früh bekannt gewesen seien. siehe Mone, Anzeiger. 2. Jahrg. 1833. S. 164. Vergl. auch die selbständige, im Mittelalter öfter vorkommende Erzählung von den Oxydraken im Alexander des Pfaffen Lamprecht. Ausgabe von Weismann. 1. Bd. S. 259 flgde, V. 4609 bis 4952.

Mönche gewesen sei, welche den Genuß von Vögeln an Fasttagen dadurch zu einem erlaubten zu machen gesucht hätten, daß sie die Vögel als vegetabilische Erzeugnisse hinstellten. Nach jenen Berichten allein zu urtheilen wäre ungefähr das Ende des zwölften Jahrhunderts die Zeit der Entstehung dieser Fabel gewesen. Diese Annahme läßt sich jedoch nicht halten; vielmehr weisen andere Erscheinungen auf ein höheres Alter der wundersamen Geschichte, ebenso wie auf einen andern Entstehungsort hin, wenngleich beides sich leider nicht so fest bestimmen läßt, daß man die allmähliche Verbreitung Schritt für Schritt verfolgen könnte.

In der nordeuropäischen Form der Fabel ist die Bernikelgans (Anser bernicla L.) Gegenstand derselben geworden[159]. Der älteste für die Existenz der muschelentspringenden Vögel angeführte Schriftsteller ist im Norden Saxo Grammaticus; welches Land er aber als Heimath der Baumgänse anführe, wird nicht berichtet[160]. Ziemlich weit südlich verlegt das Vorkommen derselben Gervasius Tilboriensis (schrieb um 1210), welcher eine Küstengegend des Erzbisthums Canterbury in Kent in der Nähe der Abtei Faverthsam als Fundort bezeichnet[161]. Sylvester Giraldus (Cambrensis, geb. 1146, starb. nach 1220) schildert die Vögel als in Irland vorkommend[162]. An der flandrischen Küste sollen sie nach der Angabe des Jacobus de

159) Ueber die nordische Verbreitung der Sage und die Etymologie des Namens s. M. Müller, Lectures on the science of language. 2. Series. London, 1864. S. 536 flgde.

160) citirt von Seb. Münster, Cosmographia p. 49. Es ist mir nicht geglückt, die Stelle im Saxo aufzufinden. Münster führt die Insel Pomonia, quae haud procul abest a Scotia versus aquilonem als Aufenthaltsort der Baumgans an, also die Orkney-Inseln.

161) Otia imperialia. Dec. III. cap. CXXIII (Druckfehler CXXXIII) in: Leibnitz, Scriptores rerum Brunsvicens. I. p. 1004: „ad confinium albaciae de Faverethsam", soll wohl heißen abbatiae. Er nennt den Vogel Barneta.

162) Topographia Hiberniae cap. XI. De Bernacis ex abietibus nascentibus earumque natura in: Anglica, Hibernica, Normannica, Cambrica a veteribus scripta etc. Francofurt. 1602. p. 706. Er führt zuerst den Genuß dieser Vögel in den Fasten an, tadelt denselben und meint, man hätte da auch von Adams Fleische essen dürfen, da auch er nicht de carne natus gewesen sei.

Vitriaco auf Bäumen entstehen (starb 1240)[163]. Hier wird überall eine bestimmte Oertlichkeit angegeben und einer Erwähnung dieser Vögel bei früheren Schriftstellern nicht gedacht. Auch erwähnt noch später der im Jahre 1331 gestorbene Odoricus von Pordenone (de Porta Naonis, auch von Udine genannt), daß ihn das in der Tartarei gesehene sogenannte vegetabilische Lamm an die Baumvögel in Schottland erinnert habe[164]. Der erste Schriftsteller, welcher sich für die Erzählung auf ältere Quellen beruft, ist der später ausführlich zu besprechende Thomas von Cantimpré. Er sagt ausdrücklich, „die Barliaten wachsen, wie Aristoteles sagt, auf Bäumen; es sind die Vögel welche das Volk barnescas nennt". Im Aristoteles findet sich keine auf die Fabel sich beziehende Angabe; man könnte höchstens die Behauptung des Aristoteles hier anführen wollen, daß Insecten in faulendem Holze entständen. Daß der Gedanke an Insecten nicht etwa weit hergeholt ist, beweist ein Citat bei Michael Mayer, welcher sagt, Plutarch habe in dem Tractate über die Frage, ob das Ei älter sei als die Henne, solcher Vögel Erwähnung gethan. Plutarch spricht aber in der einzigen hierher zu beziehenden Stelle dieser Schrift allein von der Entstehung von Insecten aus oder in Bäumen, welche nun wohl, wie es oben für Bienen und Ameisen mitgetheilt wurde, als Vögel bezeichnet worden sein können[165]. Es erzählt übrigens Thomas von Cantimpré auch,

---

163) in der Historia Hierosolimitana, abgedruckt in den Gesta Dei per Francos. Hanoviae, 1611. p. 1112.

164) Ramusio, Secondo Volume delle navigatione et viaggi. Venetia, 1574. fol. 248 V. „pomi violati e tondi alla guisa di una zucca, da quali quando sono maturi esce fuori un' uccello". Dieselbe Geschichte erwähnt bei gleicher Gelegenheit Sir John Maundeville, the voiage and travaile etc. ed. by J. O. Halliwell. London, 1839. p. 264.

165) Mich. Maier, Tract. de volucri arborea absque patre et matre in insulis Orcadum forma anserculorum proveniente. Francofurti, 1619. Michael Mayer war Leibarzt Rudolph's II und wurde als solcher Pfalzgraf. Einen Auszug aus seiner Schrift gab Joh. Johnstonus, Thaumatographia naturalis. Amstelod. 1661. p. 277—292. Die Stelle im Plutarch findet sich: Ausgabe von Reiske. Bd. 8. S. 521. Dela Faille führt in einem Aufsatz (Mém. prés. Acad. d. Scienc. Paris T. 9 .1780. p. 331.) Plinius und Aelian als Gewährsmänner an; in beiden findet sich nichts einschlägliches.

daß bereits Innocenz III auf der Lateransynode (also der vierten, 1215) den Genuß dieser Vögel in der Fastenzeit verboten habe. Nach allen diesen Zeugnissen scheint die Fabel vom dreizehnten Jahrhundert an auf den Nordwesten Europa's localisirt gewesen zu sein, was auch aus den Einwürfen hervorgeht, welche Albert der Große erhebt, der die Vögel bei der Begattung und dem Brüten der Eier selbst gesehen zu haben berichtet, und wie auch ferner eine spätere Bemerkung bestätigt, mit welcher der Holländer Gerard de Vera die Geschichte zurückweist. Er sagt, es sei kein Wunder, daß bis jetzt (1597) noch Niemand die Vögel Eier legen gesehen habe, da noch Niemand bis zum achtzigsten Grade nördlich (Grönland) vorgedrungen sei [166]. Diese Zurückweisung spricht mit den andern späteren Berichten dafür, wie wenig die Widerlegungen der Sage durch Albert den Großen und Roger Bacon verbreitet waren oder geglaubt wurden.

Es ist nicht nöthig, die Verbreitung des Baumvogels durch die Litteratur noch weiter zu verfolgen; er findet sich bei Aeneas Sylvius, Olaus Magnus, in dem Ortus sanitatis, bei Mizaldus (in den Memorabilien, Centurie 8, Nr. 18), bei Hector Boethius, Abraham Ortelius u. s. w. [167]. Von Interesse ist es aber, nachzuweisen, daß die Fabel schon früher bestanden hat. Schon J. G. Schneider machte in der Ausgabe des Werkes Friedrich's II über die Falkenjagd bei Erwähnung der naturhistorischen Notizen in Gervasius Tilboriensis (Bd. 2. S. 86) auf eine Stelle des Peter Damiani aufmerksam [168]. Dieser einfluß-

166) Gerardus de Vera, Diarium nauticum, seu vera descriptio trium navigationum admirandarum ad Septentrionem. Amstelod. 1598. fol. 15. (dritte Reise). Er nennt die Vögel barniclae oder Rotgansen.

167) In Bezug auf die Verbreitung der Fabel durch die Werke des sechzehnten und siebenzehnten Jahrhunderts s. G. Funck (resp. G. Schmidt), de avis britannicae vulgo anseris arborei ortu et generatione. Regiomonti. 1689. und J. E. Hering (resp. Joh. Junghans) de ortu avis britannicae. Witebergae, 1665. Schneider führt in den „Litterarischen Beiträgen zur Naturgeschichte aus den Alten" S. 36 an, Guettard sage, daß Alexander ab Alexandro zu dem Märchen Veranlassung gegeben habe, wovon die Muschel den Namen habe. Doch kann dieser Schriftsteller als viel zu spät gar nicht in Betracht kommen.

168) Das Citat Schneider's weist auf eine mir unbekannte Ausgabe. Ich fand die Stelle in den Opera P. Damiani ed. Constantinus Cajetanus. Bassani,

reiche und durch seine Beziehungen zu Gregor VII und dessen Bestrebungen zur Erweiterung der päbstlichen Macht für das Mittelalter so wichtige Mann (geb. 1006, gest. 1072) hat unter seinen Schriften erbaulichen Inhalts auch eine Abhandlung hinterlassen darüber, daß der Schöpfer der Natur auch die Natur und ihre Wege abändern könne. Dies belegt er unter andern damit, daß auch an einem Baume Vögel entstehen könnten, wie es auf der Insel Thilon in Indien der Fall sei. Wegen dieser Verlegung der Fabel nach Indien hält Schneider die betreffende Stelle für verderbt, wofür indeß kein rechter Grund angeführt werden kann. Ueber verschiedene Handschriften und Textrecensionen des Peter Damiani ist freilich nichts bekannt. Doch ist dies nicht das einzige Zeugniß, welches die Fabel nach dem Orient verweist. In der Hauptschrift der Kabbalistik, dem Sohar, wird II, 156 erzählt, der Rabbi Abba habe einen Baum gesehen, aus dessen Früchten Vögel abgeflogen seien. Der Sohar ist in den Schulchan Aruch aufgenommen worden und so findet sich denn jene Stelle auch in diesem halachischen Hauptwerke wieder (Iore Deah, 84, 15)[169]. Nun wurde allerdings der Schulchan Aruch erst 1522 von Josef Karo in Nikopoli verfaßt; der Sohar wurde aber ganz in ihn einverleibt. Dieser ist der Sage nach schon im zweiten Jahrhundert von Simeon ben Jochai verfaßt worden, der Kritik nach war er aber erst im elften Jahrhundert fertig. Jellinek will Moses ben Schem Tob de Leon als Verfasser ansehen und weist ihn deshalb in das dreizehnte Jahrhundert. Doch hat dieser, welcher wahrscheinlich den ganzen Sohar besaß, vermuthlich nach und nach einzelne Theile desselben handschriftlich ausgegeben und dadurch den Schein erweckt, als habe er ihn verfertigt. Für diese Ansicht spricht besonders die von Loria angeführte Thatsache, daß die rabbinischen Gutachten der Gaonim zu Babel, welche bis zum Jahre 1000, aber

---

1783. Tom. III. p. 631: „unde et terra illa (insula Indiae Thilon) occiduis partibus hanc consecuta est dignitatem ut ex arborum ramis volucres prodeant".

169) Die Stelle aus dem Sohar s. bei Jellinek, Beiträge zur Geschichte der Kabbala. Leipzig, 1852. S. 48, aus dem Schulchan Aruch bei Lewysohn, Zoologie des Talmud. Frankfurt a. M. 1858. S. 362. Hier wird übrigens Jacobus de Vitriaco (episcopus acconensis) zu einem episcopus atheniensis.

nicht weiter herabreichen, den Sohar völlig unbefangen als Midrasch ha-nielam oder Midrasch Jeruschalmi citiren [170]. Wenn nun auch nicht zu entscheiden ist, ob der die Erwähnung der Baumgans enthaltende Theil zu dem schon vor dem babylonischen Talmud Fertigen gehört oder nicht, so ist doch die Wahrscheinlichkeit sehr groß, daß er vor dem Jahre 1000 geschrieben war. Und dies wäre dann der älteste Nachweis für das Vorhandensein einer Sage von Vögeln, welche aus den Früchten gewisser Bäume entstehen, und zwar ein Nachweis aus einem Theile der Welt her, welcher überhaupt die Wiege so vieler Wundergeschichten gewesen ist, dem Oriente. Ist auch hiermit noch nicht im Sinne einer streng historischen Forschung festgestellt, daß auch die Baumgans ein Kind orientalischer Fantasie sei, so durfte die Hinweisung auf die jedenfalls völlig unbefangene jüdische Quelle nicht unterdrückt werden.

Derartige Erzählungen erhielten nun beständig neue Nahrung durch die seit der Mitte des dreizehnten Jahrhunderts immer häufiger und ausgedehnter unternommenen Reisen und den durch dieselben vermittelten Verkehr mit noch weniger bekannten Theilen des alten Continentes. Hier war es nicht bloß Asien, welches in seinem centralen Theile immer weiter durchwandert wurde, freilich um später in größerem oder geringerem Grade wieder verschlossen zu werden, es giengen auch zur Unterhaltung des Verkehrs mit Rom Missionen nach dem christlichen Abessinien, wodurch auch Centralafrica wenigstens theilweise mit in den Kreis des Besprochenen eintrat. Fällt auch ein großer Theil dieser Unternehmungen und ihre Ausbeute erst in das vierzehnte und das folgende Jahrhundert, so wurde doch von einzelnen der Schriftsteller, die hier vorzugsweise zu erwähnen sind, manches Frühere davon schon benutzt. So kannte Roger Baco sowohl den Joannes de Plano Carpini, welcher schon 1246 Karakorum erreichte, als Ruys-

170) s. Jellinek, Moses ben Schem Tob de Leon und sein Verhältniß zum Sohar. Leipzig, 1851. Loria, מַאֲמַר קַדְמוּת ס"וזֹהַר (Abhandlung über das hohe Alter des Buches Sohar) Johannisburg, 1857. Die Untersuchung Loria's, welche mir mein verehrter College Dr. Fürst zugänglich gemacht hat, führt zu dem Resultate, daß der Sohar schon vor dem babylonischen Talmud (um 500), einzelnes jedenfalls schon zu den Zeiten Simeon ben Jochai's (zweites Jahrhundert) entstanden ist.

broeck (oder Wilhelm de Rubruquis), welcher 1253 im Auftrage Ludwig des Heiligen dahin gieng. Vincenz von Beauvais benutzte Plan Carpin, den Benedictus Polonus, Nicolaus Ascelinus u. a.[171]). Waren die Genannten theils geradezu Missionare, theils Abgesandte an einzelne sich in Centralasien ansässig gemachte religiöse Genossenschaften oder an asiatische Fürsten, so knüpfte sich doch auch bald ein kaufmännisches Interesse an derartige Reisen. Dies war nun wohl für die Erdkunde im Allgemeinen ein ihr Bereich erweiternder Gewinn, insofern als theils die Ortsbestimmungen, die klimatischen und sonstigen physikalischen Verhältnisse der erschlossenen Länder, die Verkehrstraßen, theils auch die Naturerzeugnisse eine besondere Aufmerksamkeit fanden. Die letztern waren indessen, besonders was das Thierreich betrifft, in viel zu untergeordneter Weise mit dem eigentlichen Zwecke dieser Reisen verknüpft, als daß sich wirkliche Bereicherungen hätten erwarten lassen. Dies gilt nicht etwa bloß von einer etwaigen wissenschaftlichen Erfassung des nur Gesehenen, sondern auch von einer allgemein populären Kenntniß. Auch war ja weder die naturwissenschaftliche Methodik so weit entwickelt, daß die neuen Thatsachen entsprechend hätten verwerthet werden können, noch waren die nothwendigen Grundlagen zur richtigen Beurtheilung des Gesehenen vorhanden. Es konnten in Folge hiervon die Reisenden auch keine Kritik an das ihnen an Ort und Stelle über verschiedene Naturerscheinungen Mitgetheilte anlegen; ihr Bericht ist daher von mancherlei Wunderbarem, von orientalischen Märchen wie von Fabeln aus antiken Quellen durchsetzt. Selbst die Berichte über die verschiedenen Menschen, welche zum Theil gut beobachtet wurden, blieben in Folge dieses Hanges zum Wunderbaren nicht frei von Mythen. Wenn auch Plan Carpin die Charaktere der mongolischen Rasse im Ganzen ziemlich richtig angibt, so finden sich doch selbst bei Marco Polo Erzählungen von geschwänzten Menschen, von Ohneköpfen, von Hundsköpfen, zu denen bei Maundeville noch die einfüßigen Schnellläufer, die Einäugigen und die Pygmäen und ihr Kampf mit Vögeln kommt.

171) s. über diese Peschel, Geschichte der Erdkunde. S. 150 u. flgde.

Die bedeutendste Reise, welche im dreizehnten Jahrhundert ausgeführt wurde, ist die der Gebrüder Poli, von denen der eine, Marco Polo, siebenzehn Jahre lang (1275—1292) im Dienste des mongolischen Großkhans, Kubilai, verblieb und das ganze Innerasien vom Ostrande des schwarzen Meeres bis nach Peking und der Ostküste, und vom Altai bis nach Sumatra kennen lernte. Um einen Beleg über die Beschaffenheit der naturgeschichtlichen Belehrungen jener Zeit zu geben, mag hier eine kurze Uebersicht der wichtigsten zoologischen Mittheilungen Marco Polo's folgen[172].

Was zunächst die Hausthiere betrifft, so hatte bereits Ruysbroeck der wilden, auf den Steppen der Tartarei in großen Heerden lebenden Pferde gedacht. Marco Polo rühmt die turkomanischen und persischen; im Usbekenlande finde sich eine edle Rasse, welche vom Bucephalus abstammen soll. In der Stadt Schang-tu fand er einen großen Marstall mit zehntausend milchweißen Hengsten und Stuten. Die größten und schönsten Esel waren in Persien; sie sind schneller als die Kamele und werden daher häufiger zum Transport benutzt. Maulesel wurden in Turkomanien gezüchtet. Den Buckelochsen oder Zebu schildert Marco Polo als in Kamandu, einer unbekannten persischen Stadt gesehen. Den Grunzochsen oder Yak hatte bereits Ruysbroek aus dem Lande Tangut erwähnt. Marco Polo schildert ihn bei Erginul (Liang-tschéu) als an Größe dem Elefanten gleich, weiß und schwarz, an der Schulter mit drei Spannen langem Haar. Interessant ist es, daß er bereits einer Kreuzung des Yak mit dem gewöhnlichen Rinde gedenkt; die hieraus entspringenden Rinder sollen eine edle Rasse darstellen. Von Persien werden wiederum die großschwänzigen Schafe geschildert. Sie sollen so groß wie die Esel sein mit langen, dicken, bis zu 30 Pfund schweren Schwänzen. Im Lande Vokan sollen die großen Schafe bis zu drei bis sechs Spannen lange Hörner tragen. Von

172) Die Reisen des Venezianers Marco Polo im dreizehnten Jahrhundert. Zum ersten Male vollständig nach den besten Ausgaben deutsch mit einem Kommentar von Aug. Bürck. Leipzig, 1845. 8⁰. italienisch in: Ramusio, Secondo Volume delle Navigationi et Viaggi. Venetia, 1574. Fol. Ich habe beide Ausgaben benutzt.

Hunderassen erwähnt Marco Polo Windhunde, Dachse und Doggen[173]; auch erzählt er, daß im nördlichen Sibirien die Einwohner ihre Schlitten mit Hunden bespannen. Die Mekriten (sibirische Tartaren) brauchen große hirschähnliche Thiere zum Reiten, offenbar Rennthiere. Für die geographische Verbreitung der Thiere ist die Angabe von Werth, daß Kubilai in der Nähe von Peking Jagdleoparden in seinem Jagdparke gehabt habe; diese, also Guepards und Luchse würden zur Jagd auf große Thiere gehalten. Der Kamelopard soll auf Madagaskar vorkommen. Elefanten und Rhinoceros werden erwähnt aus dem Gebiete des (nicht namentlich bezeichneten) Irawaddi und von Sumatra. Hier hält es Marco Polo für seine Pflicht, eine Fabel zurückzuweisen. Die Einhorne (Rhinoceros), sagt er, lassen sich nicht durch Jungfrauen fangen, wie man bei uns wähnt[174]. Das Moschusthier ist in Tübet so verbreitet, daß der Geruch überall bemerkbar ist; in Erginul (Liang-tschéu) findet sich der beste Moschus. Das Thier ist nicht größer als eine Ziege, ist einer Antilope ähnlich, ohne Hörner, mit vier, zwei obern und zwei untern Hauzähnen, welche drei Finger lang, schmal und weiß wie Elfenbein sind. Zur Zeit des Vollmonds bildet sich in der Nabelgegend eine Blase oder ein Schwär (apostema) voll geronnenen Blutes. Von jagdbaren Thieren erscheinen Eber, Hirsche Damhirsche, Rehe, Bären, Zobel (Rondes), Pharaonismäuse (Murmelthiere), schwarze Füchse und Hasen. Schon Marco Polo bringt Zeugnisse für die weit nach Norden reichende Verbreitung des Tigers, welcher meist unter dem Namen Löwe erscheint, der Beschreibung nach indeß nicht zu verkennen ist. Er erwähnt ihn noch aus dem Gebiete des Irawaddi und von Sumatra. In Sibirien kommen Bären mit weißem Pelze bis zu zwanzig Spannen Länge vor. Bei der Stadt Scassem (im Usbekenlande?) finden sich Stachelschweine, welche, wenn sie gejagt werden, die in ihrer

173) „cani da caccia et da paisa, da lepori et mastini" bei Ramusio, fol. 27. v. Obige Uebersetzung nach Bürck, S. 313.

174) vergl. das früher bei Erwähnung des Einhorns im Physiologus Gesagte. Interessant ist auch die verschiedene Schilderung des Moschusthieres bei den einzelnen Schriftstellern des Mittelalters zu vergleichen.

Haut befindlichen Stacheln als Pfeile ausschießen. Während also Marco Polo beim Nashorn die Fabel zurückweist, erzählt er sie hier ohne weitere Untersuchung nach. In Indien kommen Fledermäuse von der Größe der Geier vor. An der Südspitze von Indien leben Affen von solcher Gestalt und Größe, daß sie den Menschen ähnlich sind, daneben aber auch langschwänzige. Eine Geschichte, welche Thomas von Cantimpré von den Amazonen erzählt, daß die Frauen von ihren Männern getrennt leben und nur eine kurze Zeit des Jahres mit ihnen zusammen kommen, berichtet Marco Polo von den Bewohnern zweier Inseln im Ocean, zwischen Indien und Arabien; die eine soll von den Männern, die andere von den Frauen bewohnt werden.

Von Vögeln werden am häufigsten die durch ganz Asien zur Jagd benutzten Falkenarten erwähnt. Die Tataren sollen die besten Jagdfalken haben. Kubilai hatte zehntausend Falkner; dabei wird ausdrücklich der Pfeife und der Kappe Erwähnung gethan (richiamo und cappelletto). Ihr Vorkommen wird constatirt von Persien an, in den Bergen von Balachschan bis Schang-tu; in der Nähe des Oceans, an der Ostküste Asiens ist ein Berg, auf dem viele Geier- und Wanderfalken nisten. Von Arten werden aufgeführt: Geierfalken, Wanderfalken, Sperber, Lanerfalken, Habichte, Sperberfalken, Sakerfalken. Ob auf diese Unterscheidungen bis in's Einzelne Werth zu legen ist, erscheint darum zweifelhaft, als zuweilen die Bezeichnung „Geier-(oder Gir-)falken" und „Wanderfalken" ganz durcheinander für denselben Vogel gebraucht wird. Die übrigen Angaben über Vögel sind ziemlich dürftig. Erwähnt wird, daß während in Indien alle Thiere und Vögel von den unsrigen ganz verschieden seien, die Wachteln hiervon eine Ausnahme machen, indem sie ganz den unsrigen gleichen. In Quenlin-fu gab es Haushühner ohne Federn, mit schwarzem Haar, welches dem Katzenfell glich. Fasanen, Birkhühner und in Persien ungeheure Mengen von Turteltauben zogen die Aufmerksamkeit auf sich. An der Ostküste wurde von den Jagdfalken ein Vogel Bergelak gejagt, von der Größe eines Rebhuhns mit Schwalbenschwanz und den Krallen eines Papageys. Am interessantesten ist die Angabe über den Vogel Rukh, welcher auf Madagaskar leben und so groß und stark sein soll, daß er

einen Elefanten ergreifen und durch die Luft führen kann. Seine Flügelweite mißt sechszehn Schritt. Eine dem Großkhan mitgebrachte Feder maß neunzig Spannen [175]. — Von andern Wirbelthieren werden nur noch ungeheuer große Schlangen erwähnt, zehn Schritt lang und zehn Spannen im Umfang. Sie sollen vorn neben dem Kopf zwei kurze Beine mit drei Klauen, wie die Tigerkatze haben und selbst größere Thiere, wie Löwen und Wölfe fressen. — Unter den wirbellosen Thieren waren nur die Muscheln Gegenstand der Aufmerksamkeit Marco Polo's. An der Südspitze Indiens wurden schon damals Perlmuscheln gefischt. Alle Porzellanmuscheln (Cowries), welche in andere Länder ausgeführt und als Münze gebraucht werden, kommen von dem Lande Lochak (auf Borneo).

Verglichen mit den Reisen des Marco Polo sind diejenigen, welche ihm in gleicher Richtung folgten, für Erweiterung der zoologischen Kenntnisse von noch untergeordneter Bedeutung. Oderico de Pordenone hat nicht bloß, wie bereits erwähnt, die Reihe der zoologischen Fabeln noch mit dem vegetabilischen Lamm bereichert, sondern auch seine übrigen Angaben sind so mit Aberglauben und alten Wundergeschichten durchwirkt, daß weder er noch sein Plagiator oder Begleiter Sir John Maundeville Anspruch erheben können, hier noch mit Ausführlichkeit erwähnt zu werden [176].

---

175) Bereits Pouchet, Histoire des sciences naturelles au moyen age. Paris, 1853. p. 601, macht darauf aufmerksam, daß bei diesem Berichte Marco Polo's wohl an den Aepyornis gedacht werden könne.

176) Odoricus s. bei Ramusio a. a. O. Sir John Maundeville, The voiage and travaile. reprinted from the edition of 1725, with an Introduction by J. O. Halliwell. London, 1839. Manches ist nicht uninteressant; so die Erwähnung der künstlichen Bebrütung, der Brieftauben (clovers) in Syrien; anderes ist aber aus dem Alterthume herübergenommen, wie daß die Schlangen auf Sicilien (Cilicien?) die rechtmäßigen Kinder schonen, die unehelichen tödten; die großen albanesischen Hunde, welche Löwen angreifen; dann die bereits erwähnten fabelhaften Menschen. Statt der schwarzen Hühner mit katzenfellartigem Haar erscheinen hier weiße Hühner mit Wolle statt der Federn. Manches geht durch das ganze Mittelalter, wie das nur vom Geruch gewisser Aepfel lebende Zwergvolk, die goldbewachenden Ameisen, das Fehlen der Fische in dem libyschen Meer, weil dort das Wasser wegen der großen Sonnenwärme beständig im Kochen sei u. s. w.

In Vorstehendem wurde zu zeigen versucht, welcher Art das Material war, welches einer wissenschaftlichen Bearbeitung etwa zu unterwerfen gewesen wäre. Es frägt sich aber nun zunächst, ob und in welcher Weise die Culturverhältnisse jener Zeit überhaupt eine solche Verwerthung möglich erscheinen ließen. Es wurde früher auf die Entwickelung der Philosophie und die Stellung der Natur in ihrem Systeme hingewiesen. Aus den Fortschritten derselben allein würde sich kaum die Wiederaufnahme zoologischer Beobachtungen erklären lassen. Es ist daher nöthig, die andern einer solchen günstigen und wichtigen Momente kurz zu besprechen, ehe die Hauptwerke des dreizehnten Jahrhunderts eingehender erörtert werden können.

Wiederauftritt des Aristoteles.

Vor Allem war es für die Möglichkeit einer wissenschaftlichen Erfassung der Natur, besonders des belebten, mit geistigen Kräften und freiem Willen begabten Thierreichs verderblich, daß die Gelehrsamkeit früher ausschließlich in den Händen der Geistlichkeit geblieben war, daneben aber eigentliche Forschung noch immer fehlte. Was die Philosophie an weiterem Ausbau und Zuwachs erhielt, betraf fast einzig und allein die metaphysische Begründung des Glaubensgehaltes, welcher aber nicht etwa selbständig philosophisch aufgerichtet, sondern fertig und abgeschlossen dem Klerus überliefert wurde. Dabei war natürlich an eine unbefangene Stellung des menschlichen Geistes der Natur gegenüber, als einem zu erklärenden Gegenstande nicht zu denken. Es hatte sich ferner die Geistlichkeit nicht bloß, wie früher angedeutet wurde, von der Laienwelt stillschweigend abgelöst, so daß sie mit den von ihr vertretenen Ideen dem übrigen Volke selbst dann noch fremd gegenüberstand, als das persönliche Verhältniß der beiden Elemente durch die Ausbreitung der Bettelorden ein näheres geworden war, sondern es mußte der Kampf zwischen der Hierarchie und weltlichen Macht, welcher im dreizehnten Jahrhundert (wie zum Theil schon im zwölften) zur Emancipation und Oberherrschaft des Pabstthums führte, den Abstand noch fühlbarer machen.

Blickt man daneben auf die äußern politischen Verhältnisse Mitteleuropa's in der vorliegenden Periode, so bietet sich in den beständigen Kämpfen der Parteien kein Punkt der Ruhe dar, welcher einen Aufschwung wissenschaftlichen Lebens hätte veranlassen können. Doch wurden gerade in dieser Unruhe die Keime zur Neugestaltung vorzüglich der so wichtigen socialen Verhältnisse gelegt. Schon unter Friedrich dem Rothbart wurden die Freiheiten der lombardischen Städte gegründet und auf dem für die Stellung der kaiserlichen Macht so traurigen Congresse von Venedig zum erstenmale officiell anerkannt. Nach dem Tode des genialsten, menschen-, staats-, und naturkundigen Kaisers Friedrich's II. fühlten auch die deutschen Städte, theils wegen der Unsicherheit ihrer Verkehrs- und Handelsbeziehungen, theils in Folge der wechselnden Parteistellung ihrer nächsten Territorialfürsten, das Bedürfniß, eine ihrer immer wachsenden Bedeutung entsprechende äußere Stellung zu erringen. Wie die deutschen Fürsten und weltlichen Herren je nach der Lage der Dinge und den aus derselben für ihre Selbständigkeit herzuleitenden Folgen gemeinsam bald für, bald gegen den Kaiser eintraten, und eben so oft Bundesgenossen Roms wie deutsche Männer waren, so schlossen sich auch die Städte einzelner Gaue enger aneinander und suchten ihre Interessen in die Wagschale der Ereignisse zu legen.

Zunächst nun erwuchs hieraus zwar ein neues Hinderniß allseitigen geistigen Fortschritts. Die Absonderung der Stände hatte anfangs die Folge, daß sich ihre besondern Leistungen nicht gegenseitig durchdrangen. Der von den Rittern und fahrenden Leuten gepflegten Dichtkunst fehlte die „Reife des wissenschaftlichen Nachdenkens"; der Wissenschaft dagegen, welche nur vom Klerus getrieben wurde, fehlte „Geschmack, Phantasie, künstlerische Gestaltung und Abrundung". Je schärfer sich aber dieser Gegensatz herausbildete, desto eher wurde es möglich, daß er überwunden wurde; und so kam es denn auch bald, daß Bürgerliche und Laien in den Gelehrtenstand eintraten. Damit wurde der Grund gelegt, daß die Wissenschaft volksthümlich [177]) werden konnte.

177) nicht „national", wie man von gewissen Seiten dies Verhältniß auffassen möchte.

Freilich dauerte es damit selbst noch eine geraume Zeit. Denn die scharfe Sonderung der Stände hatte zur weiteren Folge, daß auch der nun nicht mehr ausschließlich aus Geistlichen gebildete Gelehrtenstand sich zünftig abzuschließen suchte. Die Gründung der Universitäten, d. h. ursprünglich die Privilegirung gewisser Lehrer- und Schülergemeinden war der nächste Schritt. An die Stelle des Dogmenzwangs, oder, da derselbe bei dem allgemeinen Einfluß des Klerus nicht sofort zu beseitigen war, neben denselben trat nun der Schul- und Autoritätenzwang. Es waren zwar weder die gelehrten Juristen in Bologna, welche durch die Authentica Friedrich's I zur Bildung einer Universität privilegirt wurden, noch die ärztlichen Lehrer in Salerno Geistliche[178]; an einer freieren Entwickelung der Wissenschaft hinderte aber das strenge Festhalten an geschriebenen Autoritäten, welche in den den Lehren zu Grunde gelegten „Summen" über die einzelnen Wissenszweige eine Bewegung nur in sehr engen, durch das Vorwalten der Dialektik in noch schärfere Grenzen eingeschränkten Kreisen gestatteten.

Man könnte nun vielleicht meinen, daß das Bedürfniß nach experimenteller Grundlage wenigstens die so häufig mit der Entwickelung der Naturwissenschaften in Beziehung gebrachten Aerzte veranlaßt oder gedrängt hätte, in Bezug auf ihre Lehrweise einen Schritt weiter zu gehn. Nach Allem aber, was hierüber bekannt worden ist, verstanden die Aerzte der damaligen Zeit ebenso wenig sich der scholastischen Fesseln zu entledigen, wie die Lehrer anderer Wissenschaften. Der Aufschwung, welchen die Physik in dem für sein Zeitalter einzig dastehenden Roger Baco erhielt[179], entsprang andern Momenten, zum Theil wenigstens

178) wie bereits Meiners, Geschichte u. s. w. der hohen Schulen. 1. Bd. 1802. S. 7, histor. Vergleichung der Sitten u. s. w. des Mittelalters. Bd. 2. 1793. S. 406. und Andere vor Häser (Geschichte der Medicin. 2. Aufl. S. 281) hervorgehoben haben.

179) Zur Charakterisirung der Kritik, welche etwa Roger Baco anwandte, diene folgende Stelle aus der Schrift: De secretis operibus artis et naturae et de nullitate magiae. Hamburg, 1518. p. 30: Et ideo homo potest facere virtutem et speciem extra se quum sit nobilior aliis rebus corporalibus, et praecipue propter dignitatem animae rationalis, et nihilominus exeunt spiritus et calores ab eo sicut ab aliis animalibus. Et nos videmus, quod ali-

denselben, welche das Vorherrschen der symbolischen Zoologie, die Verbreitung der Alexandersage und der Fabeln vom trojanischen Kriege allmählich beseitigten.

Hierbei ist zunächst des Auftretens arabischer Autoren im Abendlande zu gedenken, namentlich des Averroës. Hatte vom neunten bis zwölften Jahrhundert Alles platonisirt und Niemand aristotelisirt, so war die nüchterne, einer wissenschaftlichen Forschung zusagendere philosophische Weltanschauung des Averroes, welche ja weit über Aristoteles hinausgieng, ein jedenfalls wirksames Mittel, den Aristoteles selbst wieder möglich zu machen. Einzelne mehr oder minder deutliche Anklänge an aristotelische Denkweise waren zwar schon im zwölften Jahrhundert, selbst auf Seiten des platonischen Realismus erschienen. So sagt z. B. Gilbertus Porretanus, daß die Individuen der wahre Grund der sinnlichen Welt seien, während die allgemeinen Begriffe der Gattungen und Arten in den Individuen nur Substanz gewinnen sollen. Aehnliche Anschauungen treten indessen in Folge des Uebergewichtes, welches die strengeren Lehrsätze des Realismus erhielten, zurück. Die der Naturlehre gewidmeten Arbeiten der arabischen Aristoteliker fanden bei den moralisirenden Scholastikern Widerspruch. Doch wurde „der Sinn für Erkenntniß der Natur angeregt und mit phantastischen Aussichten geschmeichelt". Und wenn auch jetzt noch die neu auftauchenden Lehren und Meinungen immer nur an den Prüfstein der theologischen Dogmatik und Moral gehalten wurden, so haben „die Gedanken der Averroisten dazu beigetragen, die Hoffnungen auf eine fruchtbare Naturforschung zu beleben".

Am meisten trug aber hierzu bei, daß man außer den bis dahin im Abendlande bereits verbreiteten philosophischen Schriften des Aristoteles nun auch dessen naturhistorische Werke kennen lernte. Die Kenntniß der griechischen Sprache war aber durchaus nicht so verbreitet,

---

qua animalia immutant et alterant res sibi objectas, sicut basiliscus interficit solo visu et lupus reddit raucum si prius videat hominem, et hyaena intra umbram suam canem non permittit latrare, sicut Solinus de mirabilibus mundi narrat et alii Auctores ... et equae impregnantur in aliquibus regnis per odorem equorum ut Solinus narrat.

daß es nur gewissermaßen eines Fingerzeiges bedurft hätte, um die Zoologie des Stagiriten wieder hervortreten zu lassen. Auch ist es wenigstens nicht mit Sicherheit historisch nachzuweisen, daß nach und in Folge der Eroberung und Plünderung Constantinopels durch das Kreuzheer im Jahre 1204 griechische Handschriften der physischen Werke des Aristoteles etwa irgend wie reichlich nach dem Abendlande gekommen wären. Es wird sich selbst zeigen, daß ein abendländischer Geistlicher in Griechenland, also dem Sitze der griechischen Bildung näher, nicht völlig Herr seines Uebersetzungsstoffes war. Jedenfalls ist aber dieses Ereigniß mit seinen im Verkehr bemerkbaren Folgen der erste Anstoß gewesen, sich der griechischen Quelle aller wissenschaftlichen Bildung wieder zu nähern. Ehe dies aber nach den ersten Lebenszeichen des erwachenden Humanismus durch einzelne nach Byzanz reisende abendländische Gelehrte und ausgedehnter durch griechische in Italien einwandernde Lehrer in weitern Kreisen möglich wurde, wie sich ja die Zahl der letztern erst nach der Eroberung Constantinopels durch die Türken vermehrte, lieferten die als Pfleger anderer Zweige der Naturwissenschaften bereits bekannten und gerühmten Araber auch für die Zoologie das litterarische Material in ihren Uebersetzungen des Aristoteles.

Wenn auch die arabische Gelehrsamkeit in einzelnen ihrer Leistungen schon früher den Westeuropäern näher getreten war, so waren die naturgeschichtlichen Verdienste derselben ihnen doch noch fremd. Schon seit einiger Zeit war das ärztliche Wissen, was vorzüglich in den Händen der Juden war, fast ganz aus arabischen Meisterwerken geschöpft worden. Im zwölften Jahrhundert eröffnete dann Gerardus von Cremona (starb 1187) durch seine Uebersetzungen, besonders die des Almagest des Ptolemäus, einen Einblick in die naturwissenschaftlichen Schriften der Araber und durch diese in die der Alten. Die Zoologie des Aristoteles blieb aber damals noch verschlossen.

Hätte Friedrich II auch kein an Beobachtungen so reiches Werk geschrieben, wie das über die Jagd mit Vögeln, sein Verdienst um die Zoologie würde schon darum hier anerkannt werden müssen, daß sich an seinen Namen die erste Uebersetzung der aristotelischen zoologischen

Schriften knüpft. Es soll damit nicht gesagt sein, daß die Uebersetzung der Thiergeschichten durch Michael Scotus auf seine Veranlassung entstanden ist. Dies läßt sich nicht direct beweisen. Gab er aber auch nicht dazu den Anstoß, so hatte er sie doch kennen gelernt und den Genannten dann weitere Arbeiten in gleichem Sinne aufgetragen. Es ist ja bekannt, daß er der Universität Bologna die Werke des Aristoteles in Uebersetzung geschenkt hat. Friedrich's Einsicht blieb es nicht verschlossen, daß sowohl die Heilkunde als die Kenntniß der Thiere von einem Verständniß des Baues der belebten Körper ausgehen muß. Er gestattete daher zuerst Sectionen menschlicher Leichname; und wie sehr er den zoologischen Betrachtungen eine zootomische Grundlage zu geben suchte, das beweist seine Schrift von der Falkenjagd[180]. Daß er bei solchen Beschäftigungen und Ansichten, daneben auch der Astrologie zugethan, bei der Geistlichkeit und dem durch diese in seinem Urtheile geleiteten Theile des Volkes nicht in dem Rufe eines guten Christen stand und daß seine Helfer und Berather wohl in der Beurtheilung noch härter bedacht wurden, ist erklärlich[181], noch dazu da mit ihm die Reaction gegen die päbstliche Obergewalt lebendiger aufzuflackern beginnt, wenn er gleich in andern Zügen von kirchlicher Ergebenheit ein Kind seiner Zeit ist. Erst in zweiter Linie ist ihm als Verdienst anzurechnen, daß er eine Anzahl ausländischer Thiere nach Europa kommen ließ. Besonders wird hier die Giraffe erwähnt. Es ist aber weder bekannt, daß er die fremden Formen zur wissenschaftlichen Vergleichung benutzt hätte, noch ist der Eindruck, welchen jene hervorriefen, allgemeiner und nachhaltig gewesen.

Daß Aristoteles zuerst in Uebersetzungen bekannt wurde, welche

---

180) Reliqua librorum Friderici II. imperatoris de arte venandi cum avibus. ed. J. G. Schneider. T. I. II. Lipsiae, 1788, 89. 4°.

181) Dante läßt ihn daher in einem feurigen Grabe der Hölle ruhen, l'Inferno, Canto X: Qua entro è lo secondo Federico. Michael Scotus wird noch tiefer in der Hölle mit den Wahrsagern, Necromanten u. s. w. zusammengestellt: l'Inferno, Canto XX:

Quell' altro che ne' fianchi è cosi poco,
Michele Scotto fu, che veramente
Delle magiche frode seppe il giuoco.

nach arabischen Bearbeitungen gemacht worden waren, hat bereits J. G. Schneider in Bezug auf die von Albert den Großen benutzte Uebersetzung der Thiergeschichte bemerkt[182]. Seit der gründlichen Untersuchung Jourdain's[183] läßt sich die Reihe der Uebersetzungen leichter übersehen. Für die zoologischen Schriften, welche hier allein zu berücksichtigen sind, ist es sicher, daß bis zum Anfang der zweiten Hälfte des dreizehnten Jahrhunderts nur nach dem Arabischen gemachte lateinische Uebertragungen bekannt und benutzt worden sind[184], während später, wie man meist erzählt, auf Betrieb des Thomas von Aquino das griechische Original direct übersetzt wurde. Aus der oben gegebenen Uebersicht der arabischen Uebersetzungslitteratur geht nun hervor, daß die zoologischen Schriften verschiedene Male arabisch bearbeitet worden sind. Von arabisch-lateinischen Uebersetzungen dieser Bücher ist aber nur eine einzige bekannt, welche gewöhnlich dem Michael Scotus beigelegt wird. Dieselbe findet sich nicht selten handschriftlich, ist aber noch ungedruckt[185]. Daneben ist noch die sicher von Michael Scotus herrührende Uebersetzung einer Paraphrase der aristotelischen Zoologie von Avicenna bekannt oder wie es scheint einer Abkürzung einer solchen, welche manche Handschriften ausdrücklich als Abbreviationes Avicennae bezeichnen[186]. Von einigen nicht zoologischen Schriften des Aristoteles gab es nach dem Zeugniß des Thomas von Aquino mehrere griechisch-lateinische Uebersetzungen[187]; von den zoologischen kennt man nur eine solche, gleichfalls noch ungedruckte, von welcher Schneider nachgewiesen hat, daß sie Wilhelm von Moerbeke zum Ver-

182) Litterärische Beiträge u. s. w. S. 10.

183) Jourdain, Recherches critiques sur l'âge et l'origine des traductions latines d'Aristote. Nouv. édit. Paris, 1843. Die erste, 1819, erschienene Ausgabe hat Stahr 1831 übersetzt.

184) Vom Organon wird schon im 12. Jahrhundert eine nach dem griechischen Original verfaßte Uebersetzung von Otto von Freysing erwähnt; s. S. 105. Anm. 5.

185) Wie Jourdain mit Recht gegen Buhle und Schneider bemerkt.

186) Oefters gedruckt: o. O. u. J. (Hain 2220), dann Venedig 1494, beide Ausgaben von Jourdain nicht erwähnt, welcher dagegen eine Ausgabe Venedig, 1509 anführt.

187) Jourdain, a. a. O. S. 40.

fasser hat[188]. Diese von Schneider bei seiner Ausgabe der Thiergeschichte benutzte, sich Wort für Wort an das griechische Original anschließende Uebersetzung verdient doch wohl eine wiederholte eingehende Beachtung. Denn wenn auch Schneider einzelne unhaltbare Schlüsse auf sie gegründet hat, wie Aubert und Wimmer hervorheben, so behält darum doch die Uebersetzung immerhin einen hohen Werth; und es verlohnte sich wohl, sie (vielleicht nach und nach vollständig) zum Abdruck zu bringen.

Von den beiden Uebersetzern, welche hier in Rede kommen, ist der eine, Michael Scotus, unschuldigerweise sehr in üblen Ruf gekommen. Er wurde um das Jahr 1190 in Balwearie in der schottischen Grafschaft Fife geboren, in welcher Angabe man jetzt ziemlich einstimmig ist, während ihn früher einzelne in Durham (Dundmen, Zettler, territorium Dunelmense, Balaeus, Dérasmes, Jourdain), selbst in Salerno oder in Spanien geboren sein lassen wollten. In Spanien studirte er die arabischen Quellen des damaligen exacten Wissens und übersetzte 1217 in Toledo die Schrift de sphaera des Nureddin Alpetrongi aus dem Arabischen ins Lateinische. Um 1240 war er am Hofe Friedrich's II in Neapel und soll nun von diesem aufgefordert worden sein, sämmtliche Werke des Aristoteles zu übersetzen. Später kam er an den Hof Eduard's I nach England, wo er sehr bekannt und zu einer halb mythischen Persönlichkeit geworden ist. Sein Todesjahr ist unbekannt. Manche wollen ihn noch 1286 eine Sendung Eduard's nach Schottland ausführen lassen (also nach des Königs Alexander III Tode); doch ist dies äußerst unwahrscheinlich. Wie es Allen ergieng, welche sich in jener Zeit mit Astrologie, Physik u. dergl. beschäftigten, wurde auch Michael Scotus der Magie und eines Bundes mit dem Teufel beschuldigt. Sagenhafte Erzählungen, welche sich an diese Anklage knüpfen, erwähnt unter Andern Walter Scott[189]. Außer dem angegebenen Datum der ersten kennt man die Chronologie seiner Uebersetzungen nicht genau. Wenn aber die arabisch-lateinische

188) Aristotelis Historiae animalium ed. J. G. Schneider. Vol. I. p. CXXVI.

189) Lay of the last Minstrel. Notes XI, XIII and XIV to Canto II.

Uebersetzung der Thiergeschichte, welche Thomas und Albert kannten, wirklich von ihm ist, so muß er sie vor 1233 gemacht haben; denn in diesem Jahre fieng, wie sich zeigen wird, Thomas von Cantimpré sein Werk zu schreiben an, in welchem Aristoteles nach einer solchen Bearbeitung citirt wird.

In einer ziemlich ähnlichen Unsicherheit findet sich die Geschichte in Bezug auf die specielleren Lebensverhältnisse Wilhelm's von Moerbeke. Sein Geburtsjahr ist unbekannt; die älteren Angaben über ihn und sein Leben sind oft in Folge einer Verwechselung mit Thomas von Cantimpré, welcher wie er selbst den Beinamen Brabantinus häufig erhielt, völlig irrig. Im Jahre 1274 war er als des Griechischen Kundiger zur Assistenz des Pabstes auf dem Concil in Lyon. Aber schon vorher, vermuthet Echard, wurde er in Missionen des päbstlichen Stuhles nach Griechenland geschickt. Ob möglicherweise eine aus „Theben" datirte Handschrift der Thiergeschichte in griechisch-lateinischer Uebersetzung, auf einen solchen früheren Aufenthalt bezogen werden kann, ist freilich fraglich; die Annahme ist indeß nicht unwahrscheinlich. Nach der Subscription dieser Handschrift wurde die Uebersetzung beendet X. Kalend. Januar. 1260 [190]). Mehrere Angaben sagen, daß Wilhelm von Moerbeke 1273 von Thomas von Aquino den Auftrag erhalten habe oder gebeten worden sei, Uebersetzungen vorzunehmen. Im Jahre 1277 wird er als Erzbischof von Korinth erwähnt (die Quellen s. bei Schneider); in Korinth war er aber selbst erst 1280 und 1281, von welchen Jahren andere Uebersetzungen von ihm aus jener Stadt datirt sind. Mag nun Wilhelm die Kenntniß des Griechischen auf dem von Philipp II August in Paris gegründeten griechischen Colleg oder auf andere Weise erlangt haben, jedenfalls war sie keine so tief gehende, daß er mit der nöthigen Freiheit seinen Stoff bemeistern konnte. Bei der sklavischen Weise, jedes Wort des griechischen Originals durch ein lateinisches decken zu wollen, konnte er natürlich auch

190) wie Schneider (a. a. O. p. XXX) und Jourdain (a. a. O. S. 75) anführen (nach Zachariae itiner. litter. per Italiam, p. 95) und wie von Muccioli, Catal. Codd. MSS. biblioth. Malatest. Caesen. Vol. II. p. 41 bestätigt wird.

dem Geiste des letzten Idioms nicht gerecht werden. Oft führt er einfach das griechische Wort ohne weiteres mit lateinischen Buchstaben an ohne weitere Erklärung, die er wahrscheinlich nicht überall geben konnte. So hart und unlateinisch daher seine Uebersetzung ist, so ist sie doch gerade des genannten Umstandes wegen sehr wichtig[191]). Handschriften seiner, sämmtliche zoologische Schriften des Aristoteles umfassenden Uebersetzung sind nicht eben selten.

Frägt man nun nach dem, was denn eigentlich den Eintritt des Aristoteles zu einem für die Geschichte der Naturwissenschaften, besonders der Zoologie, so wichtigen Ereigniß gemacht hat, so könnte man vielleicht meinen, es würde schon hinreichen, einfach auf die Form und den Inhalt der betreffenden Schriften hinzuweisen. So wenig indessen die bloße Kenntniß derselben genügte, unter den Arabern eine wissenschaftliche Zoologie erblühen zu lassen, so unwirksam sein Einfluß für diese Seite des Wissens bei den Römern gewesen war, so waren sicherlich auch jetzt besondere Umstände für seine Wirksamkeit bedingend. Nach den wiederholten Verboten, welche wie früher erwähnt den Averroës und durch ihn auch Aristoteles getroffen hatten, muß man wohl annehmen, daß die platonisirende Richtung der Realisten die Jünger der Wissenschaft nicht völlig befriedigte. Man hatte die ganze Kunst der Dialektik auf aristotelische Vorschriften gegründet und sah nun zum ersten Male, daß eine ganze Summe werthvollsten Wissens von demselben Schriftsteller dargeboten wurde, welcher die formale Seite der Bildung so lange schon beherrscht hatte. Als äußere Veranlassung zum lebendigen Ergreifen des sich nun erschließenden Stoffes mag wohl auch nicht mit Unrecht der Wetteifer einzelner Lehrer oder Lehrgemein-

---

191) Beispielsweise sei hier angeführt: *ἔτι τοῖς τόποις τὰ μὲν τρωγλοδυτικά* u. s. w. ist bei ihm: adhuc haec quidem cavernosa etc.; *ἔτι τὰ μὲν ἀμυντικὰ τὰ δὲ φυλακτικά* heißt: adhuc haec quidem amintica haec autem silactica. Oder weiter im 13. Kapitel des ersten Buches, wo die Ausdrücke bifies, monofies, itron (*ἦτρον*), epision, cholas, diazoma, cotilidon herübergenommen werden ohne Uebersetzung. — Ich besitze von einem Theile der Thiergeschichte in dieser Uebersetzung Abschrift nach zwei auf der Universitätsbibliothek befindlichen Handschriften. Proben der Uebersetzung hat auch Jourdain, a. a. O. S. 426 flgde, gegeben.

den, Neues zu bieten, angeführt werden; es könnte hierfür vielleicht die auseinanderführende Richtung mancher Schulen sprechen. Es galt nun zwar, die bisherigen Ansichten mit den neuen vermittelnd zu verbinden; es wird sich auch zeigen, welche Uebergangsstellung zwischen Realismus und Nominalismus z. B. Albert der Große einnahm. Im Allgemeinen aber sprang sofort die Bemerkung entgegen, daß man es hier mit einer Fülle von Thatsachen zu thun hatte, welche je nach Umständen durch neue Beobachtungen entweder bestätigt, oder widerlegt oder erweitert werden konnten. So kam die erste Andeutung des so überaus wichtigen Momentes der sichern Constatirung einer wirklich oder angeblich auf Beobachtung beruhenden Angabe, der Verificirung der Thatsachen und damit die erste leise Spur der Kritik in die Zoologie, welche sich freilich noch nicht sogleich soweit erheben konnte, alles Fabelhafte zurückzuweisen.

Die drei Hauptwerke des dreizehnten Jahrhunderts.

Drei Dominikaner sind es, welche in der Mitte des dreizehnten Jahrhunderts sich zuerst die Aufgabe stellten, unter Benutzung des Aristoteles das gesammte zoologische Wissen der damaligen Zeit in einer umfassenden Form zur Darstellung zu bringen. Wenn bei der Schilderung dieser drei Männer die Zeitfolge des Erscheinens ihrer zoologischen Schriften als bestimmend angesehen werden sollte, so dürfte vermuthlich Vincenz von Beauvais zwischen die beiden andern zu stellen sein. Doch schließt sich Albert der Große so eng an Thomas von Cantimpré an, daß er nicht von diesem zu trennen ist.

Thomas von Cantimpré.

Als Hagiograph zwar nicht unbekannt ist Thomas doch auch für die Naturgeschichte des Mittelalters von großer Bedeutung. Er verdient daher zunächst einer eingehenden Erwähnung; er tritt nicht bloß zuerst auf, sondern hat den beiden andern vielfach als Quelle gedient.

Nach seinem Geburtsort Leeuw St. Peter bei Lüttich wird er häufig als Brabantinus bezeichnet, meist jedoch mit dem Namen seines Klosters. Choulant gibt 1186 als sein Geburtsjahr, 1263 als sein

Todesjahr an[192]. Nach den aus Thomas' eignen Schriften gezogenen Notizen, welche Colvenerius zur Schilderung von dessen Leben benutzte[193], stellen sich diese Daten indeß anders heraus. Hiernach hat er als kaum fünfzehnjähriger Jüngling den Jacobus de Vitriaco predigen hören, als dieser in Lothringen war. Da ferner Thomas selbst die Schrift über die Bienen als in seinem neunundfünfzigsten Lebensjahre verfaßt anführt[194], diese aber nach den in ihr enthaltenen und andern Daten beinahe gewiß 1269 geschrieben ist, muß er 1210 geboren sein, also den Jacobus im Jahre 1225 gehört haben, wo dieser von Ptolemais zurückgekehrt in Ognies war[195]. Als Jüngling trat er als Canonicus in das Augustinerstift Cantimpré bei Cambrai, verfaßte im Jahre 1231 zu den zwei Büchern der Lebensbeschreibung der Marie von Ognies, welche Jacobus de Vitriaco verfaßt hatte, ein drittes und wurde dann in den Predigerorden aufgenommen. Im Jahre 1232 schrieb er das Leben der acht Jahre vorher gestorbenen h. Christine. Nachdem 1246 die h. Lutgard gestorben war, setzte er auch deren Leben auf, also vermuthlich 1247 oder 1248. Auf sein Hauptwerk, das gleich zu besprechende de naturis rerum, hat er seiner eigenen Angabe gemäß vierzehn oder fünfzehn Jahre verwandt. Diese Jahre fallen nun genau zwischen die Abfassungszeiten der oben erwähnten Biographien und würden also den Zeitraum 1233 bis 1247 oder 48 umfassen[196]. Während dieser Zeit hat er Auszüge gemacht und Materialien für sein Werk gesammelt, hat Albert den Großen in Cöln gehört und ihn als Schüler besucht, ist auch in Paris gewesen, was er für 1238 selbst erzählt,

192) Die Anfänge wissenschaftlicher Naturgeschichte und naturhistorischer Abbildung im christlichen Abendlande. Leipzig, 1856. S. 23.

193) Thomae Cantipratani Miraculorum et exemplorum mirabilium sui temporis libri duo (olim: Bonum universale de Apibus) Opera et studio Georg. Colvenerii. Duaci, 1597. Vita Thomae Cant. ex operibus ejus conscripta.

194) a. a. O. Duaci, 1597. lib. 2. cap. 30. n. 46. p. 287.

195) E. Meyer (Gesch. der Botanik. Bd. 4. S. 93) gibt 1201 als Geburtsjahr an; auch diese Angabe ist nach den im Bonum universale enthaltenen Angaben nicht haltbar.

196) Hoffmann von Fallersleben gelangte zu dem Resultat, daß die Schrift von 1230 bis 1244 geschrieben sei. s. Horae belgicae, T. I. S. 36.

und hat möglicherweise Theile seines allmählich dem Abschlusse näher rückenden Werkes seinem Lehrer Albert zugänglich gemacht. Erst später hat er dann als ausführlichen moralisirenden Commentar zu dem Kapitel über die Bienen aus seinem eigenen größeren Werke die ihn als Moralisten bekannt machende Schrift verfaßt: bonum universale de apibus. Wäre nun Choulant's oder Meyer's Angabe seiner Geburt im Jahre 1186 oder 1201 richtig, so hätte er im neunundfünfzigsten Lebensjahre stehend diese Schrift 1245 oder 1260 abfassen müssen. Es führt aber Thomas nicht bloß Ludwig des Heiligen Kreuzzug (1248, die Ausgaben haben 1246), sondern auch einzelne später eingetretene Ereignisse an. Colvener hält sie für im Jahr 1263 geschrieben und gründet dies darauf, daß sie dem (fünften) Dominikanergeneral Humbert dedicirt ist, welcher nach den Angaben Einiger schon 1263 abgetreten sei. Doch werden in Thomas' Schrift nicht bloß Vorkommnisse der Jahre 1265 und 1267[197]) angeführt, sondern es soll auch nach Leander's Angabe Humbert bis 1273, nämlich neunzehn Jahre (und das Antrittsjahr 1254 ist zweifellos) General geblieben sein, wodurch jene Zahl noch wahrscheinlicher würde. Das Todesjahr des Thomas ist ungewiß. Nicht so sein Name; daß er Thomas hieß und nicht Heinrich oder Wilhelm, wie ihn Spätere zuweilen nennen, geht aus seinen Schriften hervor. Johannes Cantipratensis, mit dem er gleichfalls verwechselt wird, war ein anderes Mitglied seines Klosters, welches er sogar in der Schrift über die Bienen selbst angeführt hat[198]).

Die ziemlich umfängliche Schrift des Thomas von Cantimpré, welche ihn einer eingehenden Besprechung werth macht, führt wie erwähnt den Titel de naturis rerum und enthält nach einer Einleitung ursprünglich neunzehn Bücher, welchen er aber später noch ein zwanzigstes de ornatu coeli et motu siderum, vielleicht nach der 1256

197) Für MCCLXXI dürfte MCCLXVII zu lesen sein nach den Angaben anderer Chroniken über dasselbe Ereigniß. In der Chronik des Christianus Massaeus Cameracensis wird der Abfassung der Schrift über die Bienen beim Jahre 1269 gedacht.

198) vergl. über Thomas und seine größere Schrift: Bormans, Thomas de Cantimpré indiqué comme une des sources ou Albert le Grand . . ont puisé. in: Bull. Acad. Bruxell. T. XIX. P. I. 1852. p. 132.

verfaßten Sphaera des Johannes a Sacrobosco[199]), angefügt hat. Er beginnt mit der menschlichen Anatomie, spricht dann im zweiten Buch von der Seele, handelt im dritten Buche die monströsen Menschen des Orients, im vierten bis neunten die Thiere, im zehnten bis zwölften die Bäume und Kräuter ab, bespricht dann die Quellen, die Edelsteine, die sieben Metalle, die sieben Gegenden und humores der Luft, schildert das Himmelsgewölbe und die sieben Planeten, den Donner und ähnliche Erscheinungen und schließt mit den vier Elementen. Wie man hiernach sieht, enthält also die Schrift eine vollständige Uebersicht der belebten und unbelebten Natur, und zwar ist dies die erste der Art im Mittelalter. Außer der Einleitung interessirt hier besonders das dritte bis neunte Buch[200]).

Ist auch der Verfasser noch von den Vorurtheilen einer Zeit befangen, welche sich nicht frei an die Lösung der in der Natur sich darbietenden Räthsel wagte, ist auch an den mancherlei Moralisationen und Gleichnissen zu erkennen, daß der Verfasser ein Geistlicher war und wohl auch besonders für Geistliche schrieb (wenigstens für gelehrte, des Latein kundige Leute), so tritt doch in der ganzen Behandlung des Stoffes entschieden eine natürliche Betrachtung, eine vergleichsweise

199) Pfeiffer (in der Vorrede zu seiner Ausgabe des Buchs der Natur von Conrad von Megenberg S. XXXI) hält dies wie es scheint für sicher.

200) Bormans führt sieben Handschriften an, in Breslau, Krakau, Wolfenbüttel, La Haye, Utrecht, Lüttich und Namur. Pitra bringt hierzu noch zwölf (Spicil. Solesm. T. III. p. LXXVI. Anm.): sieben in Paris, eine in Compiegne (Carolopolis), Straßburg, zwei in Turin und eine in London (Arundel). Beide kannten also den Gothaer Codex nicht, welcher jedenfalls zu den besseren gehört. Pfeiffer (a. a. O.) wußte nur von dem Krakauer, hat aber in Stuttgart noch einen entdeckt, welchem das zwanzigste Buch fehlt, seiner Angabe nach aus dem 15. Jahrhundert. Das von A. Wachler (Thomas Rhediger und seine Büchersammlung. S. 35) unrichtig angegebene Alter des Breslauer Codex berichtigte schon Hoffmann (Horae belgicae. T. I. p. 37). Er ist um ein Jahrhundert jünger als der Gothaer. Ich habe Abschrift genommen von der Einleitung und dem dritten bis neunten Buche nach dem Gothaer Codex, welcher mir, ebenso wie der Rhedigersche, dessen Varianten zum Theil nicht ohne Werth sind, mit dankbar zu rühmender Bereitwilligkeit zur Benutzung anvertraut wurde. Außer dem zoologischen Interesse ist die Schrift auch für die Litterärgeschichte des dreizehnten Jahrhunderts von großem Werth.

naturgemäße Auffassung der Thiere zu Tage. Der Verfasser legt sich doch, wenn ihm in der Natur des gerade Behandelten etwas Auffälliges begegnet, oft Fragen vor, welche er, so gut es eben geht, zu beantworten sucht. Namentlich sind aber die Einleitungen zu den den Thieren gewidmeten Büchern so rein naturhistorisch gehalten und von den fast nur allegorischen und mystischen Betrachtungen der früheren Zeiten so verschieden, daß man in ihnen in der That die ersten Beispiele allgemein naturgeschichtlicher Charakterisirung einzelner Classen in neuerer Zeit findet. Freilich ist dabei nicht etwa an eine systematische Schilderung zu denken. So wenig Aristoteles seine großen Gattungen definirte, so wenig hält es Thomas für nothwendig, die schon in der Sprache gegebenen und meist im Aristoteles wiedergefundenen allgemeinen Gruppen zunächst als systematische Abtheilungen zu bezeichnen.

Besonders das vierte, den vierfüßigen Thieren gewidmete Buch enthält sowohl in der Einleitung, als in dem nach dem Alphabet der Thiernamen geordneten Texte zahlreiche Moralisationen, welche sich in den folgenden Büchern zwar auch, aber lange nicht so häufig finden. Den wichtigsten Theil der Einleitungen machen vergleichend zoologische Bemerkungen aus, vorzüglich nach Aristoteles; so z. B. alle Thiere mit zwei oder vier Füßen oder ohne solche haben Blut, die vielfüßigen haben kein Blut; alle Thiere mit Ohren haben diese beweglich, außer dem Menschen; alle vierfüßigen Thiere mit Hörnern haben keine oberen Schneidezähne; alle Thiere mit Augenlidern schließen diese im Schlafe, außer dem Löwen und dem Hasen. Dazwischen kommen freilich auch an den praktischen Geistlichen erinnernde Betrachtungen vor; so wenn er untersucht, ob die monströsen Menschen von Adam abstammen, oder warum der Mensch keine angeborenen Vertheidigungsmittel oder Waffen besitzt. In Bezug auf die anatomischen Vorbegriffe steht Thomas noch auf dem Standpunkte der Alten, wie die Sehnen z. B. bei ihm noch Nerven heißen. Die allgemeinen physiologischen Anschauungen des Verfassers sind im Ganzen die des Aristoteles. Das Falsche wird hier mit dem Richtigen aus dieser Quelle entnommen, wenn er z. B. vom Meerthier Chilon (dem Chelon des Aristoteles, einer Art kestreus, Mugil) anführt, es ernähre sich nur von seinem eigenen Schleim, ganz wie es

Aristoteles (Hist. anim. VIII, 30) erzählt. Der Teleologie wird reichlich Rechnung getragen und in vorkommenden Fällen die Unzweckmäßigkeit nicht verschwiegen, wie es z. B. als eine solche aufgefaßt wird, daß der Delphin seinen Mund an der untern Fläche der schnabelartigen Schnauzenspitze habe; dies sei eine Unvorsichtigkeit der Natur, sagt Thomas[201]). Eine nicht unbedeutende Rolle bei der Schilderung der einzelnen Thiere spielt auch deren medicinische Verwendung; doch tritt bei Anführung des Heilgebrauchs das eigentliche naturgeschichtliche Interesse nicht so in den Hintergrund, daß etwa die betreffenden Abschnitte eine Art populärer Heilmittellehre, wie manche spätern Werke über Naturgeschichte, geworden wäre.

Auf den Menschen folgen zunächst die vierfüßigen Thiere, dann die Vögel; die nächst abgehandelten Seemonstra umfassen theils Walthiere, theils Fische; das folgende Buch handelt von den Fluß- und Meerfischen. Dann folgen die Schlangen und den Beschluß machen die Würmer, worunter Insecten, Würmer, einige Mollusken, aber auch Frösche und Kröten begriffen werden. Nimmt man also das erste Buch hinzu, so enthält das Werk eine vollständige anatomische und zoologische Encyklopädie. Mit Ausnahme des Buches von den Menschen sind die einzelnen Schilderungen wie erwähnt alphabetisch geordnet. Dabei wurden die Thiernamen so aufgenommen, wie sie sich in den ausschließlich lateinischen Quellen vorfanden, welche der Verfasser benutzte. Denn daß Thomas kein Griechisch verstand, wie Frühere, sogar Roger Bacon behaupten wollen, wird aus vielen Stellen seiner Schrift bewiesen. So sagt er, um statt vieler Belege nur ein paar anzuführen, Agochiles (richtiger wohl Agothiles zu lesen, das griechische Aigothelas) sei ein arabisches Wort und bedeute: Milch der Ziegen saugend; ferner Cygnus komme von canere, singen, auf Griechisch heiße er olor, was eigentlich ganz (ὅλος!) heiße; Schwäne seien nämlich stets ganz weiß.

Die Zahl der einzelnen von längeren oder kürzeren Beschreibungen oder Erzählungen eingeführten Thiere ist nicht unbedeutend; doch

---

201) Improvidentia, nach anderer Lesart imprudentia naturae.

ist natürlich nicht zu erwarten, daß er sämmtliche zu seiner Zeit bekannte Formen aufzählt. Von vierfüßigen Thieren werden 110 erwähnt, wobei jedoch zu bemerken ist, daß, wahrscheinlich nach der Verschiedenheit der benutzten Quellen, ein Thier zuweilen unter mehreren Namen vorkommt. So ist bonachus (bonasus Aristoteles), duran und hemchires dasselbe Thier, dieselben Geschichten werden auch von den zubrones angeführt (also Alles ist der Wisent oder Zubr), gali und mustela dürften gleichfalls auf dieselbe Form oder nahe verwandte zurückzuführen sein. Die Vögel werden in 114 Formen dargestellt; darunter findet sich freilich auch die Fledermaus. Auch hier ist lucina und philomena wohl identisch. Die Zahl der Seeungeheuer beträgt 57; zwischen foca, helcus und koky besteht kaum ein Unterschied. Darunter findet sich nach Plinius die Platanista aus dem Ganges wieder. Welch merkwürdige Mischung verschiedener Formen hier vorliegt beweist die Nebeneinanderstellung des Polypus (Cephalopod), Chilon (Fisch), Robbe, Delphin, Fastaleon (Aspidochelone?) und Meerschildkröte. Unter den 85 Fischen, d. h. hier auch noch Wasserthieren, finden sich Fische neben Cephalopoden (Loligo, Sepia), Muscheln (Perlen), Krebsen und Echinodermen, wenn Stella wirklich auf Seestern zu beziehen ist. Das Buch von den Schlangen, unter welchem Namen 44 Formen aufgeführt werden, enthält auch Eidechsen, Tausendfüße, Skorpione und Tarantel. Wie wenig sich dabei Thomas vor einem weitgehenden Anthropomorphismus gefürchtet hat, zeigt die Notiz, daß beim Skorpion, wenn er die eine Art Stellio erblickt, vor Furcht ein kalter Schweiß ausbricht. Unter den 50 Würmern werden Bienen, Wespen, Ameisen, Mücken, Käfer, Heuschrecken, Cicaden, Wanzen, Tausendfüße, Spinnen, Frösche, Kröten, Blutegel u. s. f. neben einander aufgezählt.

Es ist kein Wunder, daß in den einzelnen Abschnitten neben den aus Aristoteles übernommenen Beschreibungen zahlreiche fabelhafte Berichte überliefert werden. Die Kritik hatte eben die Naturauffassung noch nicht von dem Autoritätsglauben und dem Glauben an die Wahrheit alter Ueberlieferungen befreit. Es finden sich daher zahlreiche alte Bekannte wieder, wie Sirenen, Onocentauren, Baumgänse, der Phö-

nix, Drache, die Serra und vieles Andere, was zum Theil aus alten Quellen her, zum Theil aus dem Physiologus und ähnlichen Schriften bekannt war. Auch die Namengebung ist durchaus die populäre, überlieferte, sowohl bei den ganzen Gruppen als auch bei den einzelnen Formen. Wie bedenklich die nicht gar selten gegebene Etymologie der Thiernamen ausgefallen ist, wurde bereits angedeutet. Der Ausdruck Genus kommt zwar öfter vor und es gewinnt sogar zuweilen den Anschein, als läge diesem Worte hier schon ein anderer Sinn unter, als bei den Vorgängern des Thomas. Es wird dasselbe indeß auch hier als bloße Bezeichnung einer logischen Gliederung gebraucht. So heißt es z. B. beim Falken, daß das eine Genus der Lanerfalken zwei Genera umfasse.

Das Werk des Thomas erhält nun dadurch noch ein besonderes historisches Interesse, daß es sich selbst nicht als ein auf eigne Untersuchungen gegründetes, sondern aus den verschiedensten Autoren zusammengestelltes bezeichnet. So wenig es hiernach auf den ersten Blick als eine wissenschaftliche Leistung anzusehen oder überhaupt dem Verfasser als Verdienst anzurechnen wäre, wenn derselbe in einer Zeit gelebt hätte, wo auf der einen Seite der Kreis der zu beherrschenden Thatsachen noch eng und ein vollständiges Durchbringen des Ganzen von einem einzelnen Forscher noch möglich war, auf der andern Seite aber durch Ausbildung der Beobachtungsmittel, durch Entwickelung einer naturwissenschaftlichen Methode und durch den instinctiv gewordenen Drang nach thatsächlicher, nicht bloß litterarischer Begründung einer vorgebrachten Ansicht das Hauptgewicht factisch auf das Zeugniß der sinnlichen Erfahrung gelegt wird, so war es doch etwas anderes, wenn ein Schriftsteller überhaupt zum ersten Male es unternahm, das gesammte thatsächliche Material in einer übersichtlichen Form zur Darstellung zu bringen. Und dies that Thomas von Cantimpré. Die äußere Anregung hierzu nahm er zwar aus einem Ausspruch Augustin's in dessen Schrift von der christlichen Lehre, wo derselbe sagt, daß es äußerst nützlich wäre, wenn jemand die Mühe auf sich nehmen wollte, die Natur der Dinge, vorzüglich der Thiere in einem Bande zusammenzufassen (Schlußwort des Thomas). Er hielt sich aber, wie

bereits erwähnt wurde, strenger an die eigentliche Naturbetrachtung, als es wahrscheinlich der dem Augustin vorschwebende Zweck verlangt hatte. Je gewissenhafter er nun die Sache nahm, desto mehr mußte es ihm darauf ankommen, keine Meinung unbegründet, keine Thatsache unbeglaubigt wiederzugeben. Sein Werk enthält daher eine außerordentliche reiche Zahl zum Theil wörtlicher Anführungen, welche um so wichtiger sind, als sie einen Blick auf den Umfang der damals gekannten oder wenigstens verbreiteteren und leichter zugänglichen Litteratur gestatten und, da die Abfassungszeit des Werkes bis auf wenige Jahre fest steht, die Chronologie mehrerer nicht uninteressanter litterarischer Erscheinungen aufklären.

Der weitaus am häufigsten citirte und besonders in den allgemeinen Einleitungen am meisten benutzte Schriftsteller ist Aristoteles; es ist auch kaum zu bezweifeln, daß die sichtlich mit Vorliebe mitgetheilten allgemeinen Beziehungen gewisser anatomischer Vorkommnisse zu andern (Verhältnisse der Correlation) in den Augen des Verfassers wie des Leserkreises, an welchen er bei Abfassung des Werkes dachte, einen besondern Reiz hatten, da sie sowohl zu philosophischen als theologischen Betrachtungen Anknüpfungspunkte darboten. Erstere flicht er nur äußerst sparsam seiner Erzählung ein. Im Allgemeinen ist er auch seinen Quellen gegenüber vorsichtig. So ist es für das richtige naturgeschichtliche Urtheil des Verfassers sehr bezeichnend, daß er sich ausdrücklich dagegen verwahrt, nicht etwa falsch berichtet zu haben, wenn man bemerken sollte, daß gewisse Erscheinungen in seinem Vaterlande zu andern Zeiten oder in anderer Folge aufträten, als sie in seinen, den Südländern entstammenden Autoren geschildert würden; denn der Unterschied in der geographischen Lage sei sehr einflußreich. Den Aristoteles kennt er nur in der arabisch-lateinischen Uebersetzung des Michael Scotus, welchen er auch einmal als Uebersetzer anführt. Ob ein zweites Citat eines Michael auch auf den Michael Scotus zu beziehen ist, bleibt fraglich. Aus dieser arabisch lateinischen Quelle stammen dann nicht bloß die verstümmelten Autornamen, die bei Aristoteles vorkommen (Arothinus für Herodorus, Alkinos für Alkmaeon u. s. f.), sondern auch die gleichem Geschick verfallenen Thiernamen, welche durch

die häufigen Umschriften nicht einmal mehr sämmtlich mit Sicherheit auf ihre griechischen oder arabischen Stammformen zurückgeführt werden können. Arabischen Ursprungs sind z. B. Ana, Duran, Lachta unter den Säugethieren, Amraham, Ibor, Kim, Karkolaz, Komor unter den Vögeln; doch können aus der Uebereinstimmung der Schilderung mit der aristotelischen mehrere dieser so bezeichneten Thiere bestimmt auf Aristoteles' Angaben über sie zurückgeführt werden. Eine griechische Herkunft haben Ahane (ist der Cervus Achaïnes), Gali (Gale), Kiches (wird wohl ursprünglich kittes zu lesen gewesen sein, für kitta) und viele andere. — Aeußerst selten nur wird Theophrast, sehr oft und wohl reichlich so häufig wie Aristoteles wird Plinius citirt, auch sind Anführungen aus Solinus nicht selten. Marcus Varro, Martialis, Lucanus, Palladius werden dann und wann herangezogen. Von geschichtlichen Werken erscheinen eine Geschichte der Perser und eine Geschichte der Griechen, in dem Buche über wunderbare Menschen auch einzelne Züge aus der Alexandersage. Dabei werden aber z. B. die Oxydraken und Bragmanen, welche im Pseudocallisthenes als synonym auftreten, als zwei verschiedene Völker aufgeführt. Ein Gespräch zwischen Alexander und dem König (didascalus bei Thomas) der Bragmanen, Namens Dindimus (im Pseudocallisthenes Dandamus) findet sich in der hier erzählten Form weder im Pseudocallisthenes, noch im Julius Valerius, dagegen bei Jacobus von Vitry und im Alexander des Pfaffen Lamprecht, welcher einen altromanischen Alexander bearbeitete. — Zahlreich sind auch die aus Kirchenvätern angezogenen Stellen; so aus Augustinus, Ambrosius, Basilius, Gregorius, Beda. Außerordentlich häufig wird Isidor von Sevilla erwähnt, dessen Werk für Verbalerklärungen eine reiche Fundgrube bietet. Der Adelinus, welcher ziemlich oft vorkommt und welchen noch Jourdain als ihm unbekannt bezeichnet, ist Aldhelmus[202]). Sehr Vieles hat Thomas auch aus der „Orientalischen Geschichte" des von ihm hochverehrten Jacobus

202) In der von Giles besorgten Ausgabe seiner Werke habe ich die von Thomas citirten Stellen bis auf wenige und zwar meist wörtlich wiedergefunden.

von Vitry, später Bischof von Acco, entnommen[203]. Auch einzelne Ordensgenossen kommen als Gewährsmänner vor, so Jordanus und Hugo. Letzterer ist, wie aus Vergleichung der Stellen hervorgeht, Hugo de S. Charo (Cardinalis S. Sabinae)[204]. Von mittelalterlichen naturgeschichtlichen Büchern führt Verfasser den Physiologus, ein liber physicorum, einen Lapidarius, ein anonymes Buch, welches er als „Experimentator" zu citiren vorschlägt, und ein liber rerum, gleichfalls unbekannten Verfassers, an. Aerztliche Autoren sind ihm Galen, Aesculapius (in einer an Octavianus Augustus gerichteten Schrift), Platearius, Constantinus Africanus und die Kyraniden[205]. Bei Anführung der letzteren ist es ihm übrigens begegnet, daß er im Eifer des Niederschreibens die erste Person in einer Stelle der Kyraniden nicht durch Aenderung der Satzconstruction beseitigt hat; es scheint daher nun, als habe Thomas selbst den mit „ich" eingeführten Versuch gemacht[206].

Eine Frage von nicht geringer Bedeutung für die betreffenden Autoren ist die, ob Thomas von Cantimpré, welcher gewöhnlich als Schüler und in Bezug auf seine zoologische Schrift als Nachfolger Albert's des Großen bezeichnet wird, bei Abfassung dieser Schrift die betreffenden Abschnitte aus dem großen Werke des letzteren nicht

203) Abgedruckt in den Gesta Dei per Francos. Hanoviae, 1611. S. 1100 und flgde.

204) Dessen Opera. Tom. I. Venet. 1732. S. 112.

205) In Bezug auf die Kyraniden kann auf E. Meyer, Geschichte der Botanik, 2. Bd. S. 348, verwiesen werden. Doch ist die von Meyer aufgestellte Behauptung, Raymundus Lullus habe das Buch übersetzt, dadurch ohne Weiteres widerlegt, daß Thomas Cantipratanus es citirt, und zwar wie ich mich überzeugt habe, wörtlich in der lateinischen Uebersetzung. Raymundus Lullus wurde 1235 geboren, während Thomas schon 1233 zu schreiben oder sammeln anfieng. Wunderbar ist es, daß Meyer, welcher behauptet, die Kyraniden würden zuerst von Simon Januensis citirt, und welcher sich die Bücher von den Pflanzen aus dem Gothaer Codex des Thomas abgeschrieben hat, nicht wenigstens in den weit umfänglicheren Thierbüchern geblättert hat, wo die Kyraniden an dreißigmale vorkommen.

206) Beim Ydrus serpens fluvialis soll ein heilkräftiger Stein im Kopfe enthalten sein. Um dessen Kraft zu prüfen, sagt der Verfasser der Kyraniden: circumcinxi lapidem mulieri hydropicae. Dieser Satz erscheint mit der ersten Person genau so bei Thomas.

etwa gekannt und benutzt hat. Wie es nur gar zu häufig geschieht, hat man auch hier das Meiste, was in jener Zeit an Aeußerungen regen wissenschaftlichen Lebens erschien, dem Einflusse oder geradezu der Mitwirkung des bekannter gewordenen und allerdings in jeder Hinsicht ungleich bedeutenderen und nachhaltiger wirksamen Albert des Großen zuschreiben zu müssen geglaubt. So sollte auch Thomas wesentlich aus Albert's Schriften geschöpft haben. Dem widerspricht aber nicht bloß die Abfassungszeit der Schriften Beider, welche die Frage jedenfalls am sichersten entscheidet, sondern auch der Umstand, daß Thomas bei der gewissenhaften Aufzählung der Quellen den Albert gar nicht erwähnt. Thomas verfaßte seine Schrift zwischen 1233 und 1248. Lassen sich nun für Albert's Schriften keine so sichern Jahreszahlen angeben, so wird es sich doch zeigen, daß er die Zoologie kaum vor 1249 geschrieben haben kann. Daß Thomas den Albert nicht erwähnt, für den er doch, wie aus der Bienenschrift hervorgeht, eine große Verehrung hegte, hat schon Bormans hervorgehoben; es wäre allerdings wunderbar, wenn er bei einem Werke, welches völlig gleiches Material behandelte, des Lehrers nicht hätte gedenken sollen, wenn derselbe wirklich schon eine Schrift desselben Inhalts veröffentlicht hätte. Nun citirt Thomas allerdings beim Wolfe einen Albertus. Dies ist das einzige Mal, daß dieser Name überhaupt vorkommt. In den Thierbüchern findet sich die angeführte Stelle nicht beim Albertus. Ist es Albert der Große, woran zu zweifeln kein besonderer Grund vorliegt, so muß man sich erinnern, daß Thomas schon vor 1245 in Cöln Zuhörer des Albert gewesen ist. Es würde sich dies also vermuthlich auf eine mündliche Mittheilung beziehen lassen. Thomas hat sicher die Schriften des Albert nicht benutzt. Umgekehrt ist es mehr als wahrscheinlich, daß Albert von Thomas' Werk einen ausgedehnten Gebrauch gemacht hat, wie Bormans zuerst erwähnt hat[207]); davon wird später die Rede sein.

Wie sehr des Thomas Schrift verbreitet und gelesen war, dafür sprechen nicht bloß die in ziemlich beträchtlicher Zahl vorhandenen Hand-

207) Bormans, a. a. O.

schriften, sondern auch die später zu erwähnenden Uebersetzungen. Von gar keinem naturgeschichtlichen Werth ist die Bienenschrift, welche den eigenen Text des Verfassers in moralistischer Weise paraphrasirt. Für die specielle, besonders Culturgeschichte jener Zeit ist die Schrift von großem Interesse.

Thomas von Cantimpré hat deshalb keine tiefer eingehende Wirkung auf die gesammte geistige Entwickelung seiner Zeit gehabt, weil ihm die Fortbildung der philosophischen Lehren in einem oder dem andern Sinne ebenso wie eine Betheiligung an den Streitigkeiten zwischen den verschiedenen Lagern fern lag. Er schrieb als Geistlicher, aber objectiver als es von irgend einem Andern vor Albert dem Großen bekannt ist. Dies weist ihm in der Zeit der Wiederaufnahme zoologischer Beschäftigung ernsterer Art einen ehrenvollen Platz ein; und seine Schrift verdiente um so mehr bekannt zu werden, als sie einmal für Albert eine ergiebige Quelle war und als die beiden dem vierzehnten Jahrhundert angehörigen Bearbeitungen veröffentlicht sind. Weit mächtiger indeß griff in die culturgeschichtliche Bewegung sein berühmter Nachfolger ein,

Albert der Große.

Albert von Bollstatt wurde der verbreitetsten Angabe zufolge im Jahre 1193 zu Lauingen an der Donau im bayrischen Schwaben geboren. Zunächst nicht für den geistlichen Stand bestimmt studirte er in Padua die freien Künste. Im Jahre 1223 trat er aber in den Dominikanerorden ein und besuchte nun, um Theologie zu studiren, die Universität Bologna. Daß er schon während seines Aufenthaltes in Italien die Natur mit offenen Augen betrachtet und sein Nachdenken an ihr geübt hatte, beweisen viele Stellen seiner Schriften, wo er sich auf dort Erlebtes und Gesehenes bezieht. Ungefähr gegen das Jahr 1230 wurde er als Lector nach Cöln geschickt, blieb aber noch nicht dauernd dort, sondern lehrte abwechselnd in Straßburg, Freiburg, Regensburg, Hildesheim und wohl noch an andern Orten. Erst 1243 kam er nach Cöln zurück. Von 1245 bis 1248 war er zwar in Paris, wo der Streit zwischen der Universität und den Dominikanern die Anwe-

senheit tüchtiger Lehrer dem Orden sehr wünschenswerth machen mußte, er blieb aber dann von 1248 bis 1260 in Cöln, freilich auch jetzt nicht ohne öftere Unterbrechungen, da er theils als Prediger, theils als Provincial seines Ordens, zu welcher Stellung er 1254 gewählt wurde, vielfach nach außen zu wandern veranlaßt wurde. Wegen des Pariser Universitätsstreites war er 1256 in Italien. 1260 wurde er Bischof von Regensburg, legte jedoch bereits 1262 dieses Amt wieder nieder, um wieder in Cöln zu lehren und zu schreiben und von hier aus neue Sendungen zu erfüllen, zu denen er berufen wurde. Ob er auf dem Concil in Lyon im Jahre 1274 gegenwärtig war, ist sehr zweifelhaft. Er starb 1280.

Albert, welchem der Zuname des Großen bereitwillig zugestanden werden kann, ist jedenfalls die bedeutendste litterarische Erscheinung auf dem Gebiete der Naturwissenschaften im dreizehnten Jahrhundert. Von seinen rein theologischen und moralischen Schriften abgesehen ist schon die Thatsache, daß er es unternahm, das ganze philosophische Gebäude des Aristoteles mit seinen metaphysischen wie physischen Seiten zu bearbeiten, zu paraphrasiren und mit dem Kirchenglauben in eine nicht bloß formelle Uebereinstimmung zu bringen, ein mehr als ausreichender Beweis für das Verständniß, was er von seiner Zeit hatte, und folglich auch für den Einfluß, welchen er auf dieselbe äußern mußte. Leider ist es nicht möglich, seine außerordentlich zahlreichen Schriften, und nicht einmal die hier vorzüglich interessirenden Abschnitte, in eine nur einigermaßen haltbare chronologische Ordnung zu bringen. Die Reihenfolge, in welcher die einzelnen Theile entstanden sind, geht theils aus seinen eigenen Angaben, theils aus den Citaten früherer Schriften in den spätern hervor[208]. Danach sind die Bücher

208) Aus Stellen wie der folgenden läßt sich doch in Bezug auf die Aufeinanderfolge oder eine spätere Ueberarbeitung der einzelnen Schriften nichts schließen: „ita quod expertus sum in villa mea super Danubium, ubi sunt plurimae cavernae in muris et lapidibus, quod omni anno post aequinoctium autumni congregantur ibi pisces". (Opp. Tom. VI. p. 224). Die villa mea super Danubium ist doch nur Lauingen und nicht „das Schlößchen Donaustauf" bei Regensburg, wie Sighart meint, welcher daraus folgert, daß Albert nach seiner Abdication vom bischöflichen Sitz in Regensburg Zusätze zu der Schrift gemacht habe.

über die Thiere unter den letzten der naturwissenschaftlichen anzuführen; er sagt selbst am Schluß: „so ist denn das Buch von den Thieren vollendet, und damit das ganze Werk über die Natur (opus naturarum)“ [209]). Mit Ausnahme der ausführlichen Kapitel von den Falken kann das ganze Thierbuch nicht vor 1250 entstanden sein. Jourdain sagt zwar, das Vincenz von Beauvais im Natursspiegel, welcher 1250 vollendet wurde, den Albert häufig citire und unter Anderen auch seine Schrift über die Thiere; E. Meyer erweitert dies sogar dahin, daß Vincenz des Albert Thiergeschichte häufig citirt habe. Es kommt aber der Name Albertus in den ganzen, auf Thiere bezüglichen, siebzehnten bis dreiundzwanzigsten, Büchern des Vincenz nur dreimal vor, und zwar im 71. Kapitel des 17. Buchs, in dem einleitenden Kapitel über Falken [210]). Der betreffende Abschnitt bei Albert scheint aber die hiernach geforderte Annahme, daß er schon früher geschrieben sei, auch dadurch zu unterstützen, daß er in ganz anderer Weise anhebt, als andere Theile mitten im Text der Thierbücher. Er beginnt mit den Worten: „In der Absicht, die Natur der Falken, welche Viele kennen zu lernen wünschen, genauer zu beschreiben“ u. s. w. [211]). Dies nimmt sich der sonstigen Redeweise Albert's gegenüber fremdartig aus. Auch fehlt in den Kapiteln über Falken jede Beziehung auf andere Theile der Thierbücher. Wann nun aber die Schrift über die Thiere, nach Ausschluß der Kapitel über die Falken, geschrieben worden ist, dürfte kaum sicher zu bestimmen sein; vielleicht zwischen 1250 und 1254, möglicherweise aber auch später, also nach Uebergehung der unruhigen Jahre von 1254—1262 von letzterem Jahre an.

Außerdem werden aus den Fischen bei Sighart Vögel. s. Sighart, Albertus Magnus. Sein Leben und seine Wissenschaft. Regensburg, 1857. S. 351.

209) Ganz ähnlich am Schluß des 21. Buches: „in his ad finem usque scientia de corporibus animalium producta est et per ea licet imperfecta sint auxiliante Deo perfecta est scientia naturalis“.

210) Das oben erwähnte Citat scheint Bormans entgangen zu sein (a. a. O. S. 144). Im Uebrigen hat er völlig Recht. E. Meyer, Geschichte der Botanik. Bd. 4. S. 34 und 103; an beiden Stellen spricht er davon, daß Vincenz die Thierbücher des Albert häufig benutzt habe.

211) Falconum naturam quam multi scire cupiunt subtiliter describere cupientes etc. Tom. VI. p. 620.

Die ganze Schrift über die Thiere, welche in der leider sehr incorrect gedruckten Ausgabe von Jammy den sechsten Band der sämmtlichen Werke Alberts bildet, ist in sechsundzwanzig Bücher getheilt. Dem Schlußwort des ersten Kapitels des ersten Buches zufolge hat Albert den neunzehn Büchern des Aristoteles noch sieben weitere hinzugefügt. Jene neunzehn Bücher sind dieselben, wie sie schon früher bei den arabischen Commentatoren als Inhalt der aristotelischen Zoologie kennen gelernt wurden, nämlich neun ächte und ein unächtes Buch Thiergeschichten, vier Bücher über die Theile und fünf Bücher von der Zeugung und Entwickelung. Bereits Schneider hat bemerkt, daß Albert bei Abfassung seiner Schrift dem durch Michael Scotus überlieferten Text so getreu gefolgt ist, daß er in seiner ausführlichen Wiedergabe kaum zehn Zeilen im Ganzen weggelassen hat. Die Schrift stellt, wie schon früher erwähnt wurde, eine Paraphrase in der Art des Avicenna dar im Gegensatze zu der Form eines dem Text selbständig gegenübertretenden Commentars, wie es Averroës und nach ihm Thomas von Aquino vorzog[212]. Von den sieben dem Aristoteles noch hinzugefügten Büchern handelt das erste (das 20.) allgemein von der Natur der thierischen Körper, das zweite (21.) von den Vollkommenheitsgraden, worin also eine Art Eintheilung gegeben wird, während die übrigen die Thiere einzeln und zwar innerhalb der größeren Gruppen alphabetisch schildern. So führt das dritte (22.) nach dem Menschen die vierfüßigen Thiere auf, das vierte (23.) die Vögel, das fünfte (24.) die Wasserthiere, das sechste (25.) die Schlangen und das letzte (26.) die „kleinen blutlosen Thiere". Dem Alphabet der einzelnen Thiere geht jedesmal eine allgemeine Einleitung voraus.

Gegenüber der Schrift des Thomas von Cantimpré ebenso wie der des Vincenz charakterisirt sich das Werk Alberts als ein viel durchgearbeiteteres, mit größerem Selbstbewußtsein verfaßtes. Wenn auch Vieles in seinem Text entlehnt ist, so treten doch die Ansichten anderer Autoren nicht wie bei Thomas einfach als Citate auf, welche hinter dem

212) vergl. hierüber die Bemerkungen bei Jourdain, a. a. O. S. 327 und flgde.

Namen des betreffenden Schriftstellers direct als meist wörtliche Anführungen vorgebracht werden, sondern sie werden mehr oder weniger in das ganze Satzgefüge des Albert selbst verwoben. Eigentliche Citate erscheinen daher hier viel seltener; und damit treten denn auch die Quellen, aus denen Albert schöpfte, nicht so offen hervor wie bei Thomas Cantipratensis und Vincentius. Im allgemeinen Theile (d. h. den ersten einundzwanzig Büchern) kommen außer Aristoteles nur selten Autornamen vor; so Solinus, Galen, Avicenna, Razi, Ambrosius u. a.[213]); häufiger erscheinen solche in den letzten, speciellen Büchern. Wie Bormans zuerst bemerkt hat, ist für diese Bücher Thomas von Cantimpré eine Hauptquelle gewesen; eine Vergleichung beider Werke bestätigt dies durchaus. Dabei ist natürlich nicht ausgeschlossen, daß Albert noch Zusätze gemacht hat. Wie aber an andern Orten, so hat er auch hier seine Quelle nicht genannt, sogar von Thomas angeführte Quellen zu nennen unterlassen[214]). Von den Schriftstellern, welche Thomas in wörtlichen Anführungen citirt, kommen bei Albert vorzüglich Plinius und Solinus vor, außerdem aber auch Adelinus (d. i. Aldhelmus) und noch zwei, von Jourdain nicht enträthselte: Jorach und Semerion. Letzterer erscheint zuerst in der lateinischen Uebersetzung des Canon des Avicenna von Gerard von Cremona, wo eine Ueberschrift des Originals: Kapitel von der Muraena (Fasl fi Semuria) aus Versehen weggelassen worden ist, wogegen dann das Thier als „jener weise Semurion" auftritt[215]). Jorach ist völlig unbekannt. Ob auch hier ein Pseudepigraphon dahintersteckt, ist vorläufig

---

213) vergl. Buhle, de fontibus, unde Albertus Magnus libris suis de Animalibus materiem hauserit. in: Comment. Soc. Reg. Goetting. Tom. XII. p. 94. B. geht speciell auf die Physiognomiker Loxus und Palemon ein. Jourdain, Recherches etc. 2. ed. p. 325. Hier wird besonders ausführlich über die durch arabische Verstümmelung unerkennbar gewordenen griechischen Autoren verhandelt.

214) Albert sagt beim Picus martius: „unde quidam versificando dixit: parva loquax volucris etc."; während Thomas ausdrücklich citirt: „Experimentator (s. o.) dicit, quendam in versu de pico marcio dixisse: parva loquax etc".

215) Avicenna, Canon, Venet. 1495. Lib. 4. Fen 6, Tract. 3, Cap. 56. p. 220. Es wird im Original eine Stelle aus dem Aëtius, περὶ σμυραίνας (Tetrabiblion IV, Sermo I, oder cap. XXXVIII des Sermo XIII) citirt.

nicht entschieden[216]. Hängt hiermit etwa das gleichfalls unbekannte „Buch von sechzig Thieren zusammen, welches Albert beim Thier Akabo und beim Hunde citirt[217]? Es ist nach dem Erwähnten natürlich, daß die Thiernamen mit Ausnahme der bekanntesten in einem ebenso verstümmelten und kaum wiederzuerkennenden Aufzuge erscheinen, wie es bei Thomas der Fall ist, und zwar erscheinen diese Thiere nicht etwa nur jetzt fremdartig und unbekannt, sondern es ist ganz sicher, daß sich Albert selbst von ihnen kein Bild gemacht, sondern nur zusammengeschrieben hat, was ihm vorlag, wie denn überhaupt von einer Originalarbeit im heutigen Sinne bei seiner Schrift über die Thiere nicht die Rede sein kann. Nur der allgemeine Theil macht in den Stellen, wo Albert neben die Ansichten des Aristoteles seine eigene hinstellt, eine Ausnahme hiervon, und man kann wohl in jenen Zuthaten selbständige Leistungen anerkennen.

Handelt es sich nun darum, Albert's ganze Auffassung und wissenschaftliche Richtung, soweit dieselbe die Thiere betrifft, näher zu charakterisiren, so darf man nicht vergessen, daß er Geistlicher und Scholastiker war[218]. Als solcher hatte auch er zunächst die Aufgabe, die Summe des antiken Wissens, wie es ihm in zwei verschiedenen Auffassungen überliefert worden war, in ein System zu bringen. Dasselbe bot zwar durch die naturgemäß fast zu vorwaltend ausgebildete Dialektik

216) Der Name sieht semitisch aus, auch nennt ihn (was allerdings kein Beweis ist) Bartholomaeus Anglicus, der ihn citirt, chaldeus. Manche Thiernamen, wie die Fische abren, fastem, der leviathan, die Bezeichnung des im Physiologus Peridexion genannten Baumes als arbor zilanim sprechen für einen Semiten. Ob der Name einem Schriftsteller angehört oder der Titel eines Buches ist, selbst ob er Jorach oder Jorath heißt, sind alles noch unbeantwortete Fragen. Bei Thomas kommt er nicht vor, wohl aber bei dessen Uebersetzer Conrad von Megenberg und zwar bei der Amphisbaena, demselben Thiere, bei welchem ihn auch noch einmal der Ortus sanitatis citirt. Bei Vincenz erscheint er sehr oft. Aldrovandi führt ihn zuletzt (beim Onager) an; Gesner erwähnt, daß Albertus ihn citire.

217) Akabo, ut in libro sexaginta animalium dicitur, animal est multum valens medicinae. — Dicitur autem in libro sexaginta animalium, quod caro canis calida est et sicca.

218) Ich verweise hier wieder auf die Darstellung in Ritter's Christlicher Philosophie. 1. Bd.

den Anschein eines nur äußerlichen Formalismus dar, war aber doch im Grunde gerade dadurch für seine Zeit von größter Bedeutung, daß es den theologischen Bedürfnissen völlig genügte, ohne die consequente philosophische Durchbildung vermissen zu lassen. Und in Bezug auf letztere erscheint Albert in einer vermittelnden Stellung zwischen den beiden sich einander scharf gegenüberstehenden Parteien, was wiederum für die naturwissenschaftliche Entwickelung von entscheidendem Einflusse war. Der Nominalismus des Aristoteles führt ihn zwar zur Anerkennung der Thatsache, daß man von der Erfahrung ausgehen sollte; aber diesem gegenüber gibt ihm seine Auffassung der Theologie als einer praktischen Wissenschaft die andere Behauptung an die Hand, daß wir außer der äußern Erfahrung noch eine innere, des frommen Lebens in uns, zu berücksichtigen haben. Zu letzterer werde der Mensch durch die erstere geführt; daher muß auch die natürliche Erfahrung, welcher die innere Erfahrung nur als höhere Form gegenübergestellt werden kann, mit letzterer und schließlich mit dem Glauben, welcher ja nur Vertrauen auf eine Erfahrung ist, übereinstimmen. Mit dieser Annahme einer doppelten Erfahrung steht dann Albert's Stellung zu der scholastischen Frage nach dem Allgemeinen in Zusammenhang und Uebereinstimmung. Dies ist vor den Dingen im göttlichen Verstande, in den Dingen in der Natur, nach den Dingen im menschlichen Verstande. Die letztere, halb realistische Annahme würde nun, in Verbindung mit der Anerkennung eines Causalzusammenhanges in den Naturerscheinungen jedenfalls noch viel fruchtbarer gewesen sein, wenn dem gar nicht selten sich äußernden Bestreben, den Entscheid über Zweifelhaftes oder ein Urtheil über Wunderbares aus eigener Erfahrung zu schöpfen, Methode und eine sich an dieser stärkende Kritik zur Seite gestanden hätte. Hier war aber sein System nicht im Einklang mit der Leistungsfähigkeit seiner Zeit. Daher ist auch sein Einfluß nicht so nachhaltig gewesen, wie es sonst wohl hätte erwartet werden können.

Zunächst ist nun der theologisirende Gang Albert's dadurch einer fruchtbar wissenschaftlichen Auffassung des Thierreichs nicht förderlich, als er dasselbe mit dem Maße des Menschen und zwar nach dessen seelischen Begabungen mißt. War es hiernach nur consequent, weiter zu

sagen, daß sich das Unvollkommene nur aus dem Vollkommenen verstehen lasse[219]), so lag gerade hierin das Haupthinderniß einer natürlichen Betrachtung, welche, die Vollkommenheit bei Seite lassend, nach Einfachem und Zusammengesetztem zu fragen hat. Albert kam aber bei seinen allgemeinen vergleichend-anatomischen Betrachtungen gar nicht zu dieser Frage. Seine Ansichten gehen hier nicht über Aristoteles hinaus und wo er selbständige „Digressionen“ hinzufügt, sind es Speculationen ganz allgemein philosophischer Art, wie z. B. die weitläufige Untersuchung der Frage, ob außer den vier Elementen auch noch das fünfte Princip, für welches er das Licht ansieht, in die Zusammensetzung der thierischen Körper eingehe. Einigemal kommen allerdings Berufungen auf eigene Beobachtungen vor; diese sind aber ziemlich bedenklicher Art. So zählt er z. B. beim Hirsch in jeder Kinnlade (d. h. oben und unten) vier Zähne und außerdem noch unten vier andere. Die Froschzunge soll am Gaumen angewachsen sein; und weil deshalb der Athem nicht gerade eingehen könne, treibe die Luft am Halse die beiden Blasen auf. Die Fliege hat zwei Flügel, aber acht Beine. Sein Verhalten derartigen elementaren Thatsachen gegenüber spricht wenig für eine exacte Erfassung eines durch einfache Beobachtung zu ermittelnden Thatbestandes. Auch von Verallgemeinerungen fruchtbarer Art ist bei ihm außer aristotelischen Angaben nichts zu finden. Es ist unbegreiflich, wie Pouchet ihm eine Ahnung von der Wirbelzusammensetzung des Schädels zuschreiben kann[220]). Albert sagt an der von Pouchet hierfür angezogenen Stelle nur[221]), daß gewisse Theile des Gesichts bewegt werden. Diese nennt er nun allerdings Glieder, aber

219) Cum imperfectum sciri non possit nisi per rationem perfecti etc. — Ratio autem perfectionis animalis secundum animae vires quaerenda est. Lib. XXI. ed. Jammy, T. VI. p. 562.

220) Pouchet, Hist. des sciences naturelles au moyen âge ou Albert le Grand etc. Paris, 1853. p. 271.

221) Opera, ed. Jammy. T. VI. p. 45. Videmus autem moveri in facie septem membra universaliter ab omnibus et a quibusdam octo: quae sunt frons, oculi, palpebrae superiores et maxilla in communitate labiorum et labia sine maxillis et duae inferiores narium extremitates. Movetur autem et mandibula inferior forti motu.

nur in der aristotelischen Bedeutung des Wortes gegenüber den Bestandtheilen. Von einer etwaigen Vergleichung derselben als Gliedmaßen mit solchen des Rumpfes ist auch nicht im entferntesten die Rede.

In Bezug auf seine anatomischen Kenntnisse ist nun kaum noch zu erwähnen nöthig, daß er zwar die Muskeln beschreibt (wobei er die Beuge- und Streckseite der Extremitäten in der Weise des Mundinus als domestica und sylvestris bezeichnet), aber die Sehnen immer noch Nerven nennt, diesen die eigentlich bewegende Kraft beilegt und sie vom Herzen entspringen läßt. Von den eigentlichen Nerven hat er keine Vorstellung, ebensowenig von ihrer Bedeutung bei der Wirkungsart der Sinnesorgane. Eigenthümlich ist es, daß auch Albert bei Schilderung des Gehirns nach Aristoteles in den auch neuerdings wiederholten und bereits oben (S. 69. Anm. 89) gerügten Fehler verfällt, Aristoteles habe den hintern Raum des Schädels unter dem Tentorium als hohl beschrieben[222]. Die Arterien enthalten Luft; das Herz hat drei Höhlen. Das Gehirn ist feucht und kalt u. s. w.

Bei solchen anatomischen Anschauungen ist es nicht zu verwundern, daß seine Physiologie sich in gleicher Weise von den alten Grundfehlern befangen zeigt, trotzdem daß er manche Punkte, wie die Zeugung, Entstehung der Geschlechter, Begattung mit einer großen Ausführlichkeit behandelt. Dabei macht sich aber der scholastische Zug der haarspaltenden Worterklärung und spitzfindigsten Dialektik in hohem Maße geltend. Zu Experimenten, auf welche er sich zuweilen beruft, ohne sie dann mitzutheilen, kommt er nur äußerst selten und dann bei Fragen, welche gar keine grundlegende Bedeutung haben oder deren Tragweite er nicht zu beurtheilen im Stande ist, wie z. B. ob der Salamander im Feuer leben könne. Man weiß auch nicht, ob man bei derartigen Gelegenheiten an eine grobe Täuschung, welcher er ausgesetzt gewesen ist, oder an eine starke Leichtgläubigkeit seinerseits denken soll. So sagt er z. B. bei Schilderung des Wurmes seta (möglicherweise ein Gordius), daß derselbe vielleicht aus Pferdehaaren entstehe; denn er habe selbst vielfach erfahren, daß diese Haare in stehendem Wasser

222) Opera, ed. Jammy, T. VI. p. 79.

Leben bekommen und sich bewegen. So will er ferner einen monströsen zweibeinigen Bock gesehen haben, welcher mit seinen zwei allein vorhandenen Vorderbeinen gelaufen sei und dabei das beinlose Hintertheil hoch in die Höhe gehalten habe, statt es auf der Erde nachzuschleppen. Auch schildert er ohne ein Bedenken zu äußern, die Sanftmuth des sonst so wilden Einhorns im Schoße einer Jungfrau, den Pegasus, erwähnt das Fortschießen der Stacheln beim Stachelschwein u. s. f. Anderes dagegen berichtigt er oder weist es als unglaubwürdig zurück. Daß die linken Beine des Dachses kürzer seien als die rechten, erklärt er nach eigener Anschauung für falsch; ebenso bezeichnet er die Entstehung der Baumgans auf Bäumen, die Befruchtung des Haselhuhns durch den Speichel des Männchen als irrig und weist es auch zurück, daß der Biber sich selbst verstümmele, daß der Storch den Ehebruch seines Weibchens durch den Geruch erkenne. Andererseits erzählt er aber ohne ein Wort der Kritik oder des Wunderns zu äußern, daß eine Frau nicht schwanger werde, so lange sie das aus dem lebendigen Thier geschnittene Fersenbein eines Wiesels umhängen habe.

Die letzte Angabe führt zu der abergläubischen und medicinischen Verwendung der Thiere, welche wenigstens mit ein paar Worten angedeutet werden muß. Beim Vogel Calabrius, wo er die aus dem Physiologus bekannte Geschichte erzählt und zu erklären sucht, ohne sie jedoch zu kritisiren, fügt Albert zwar hinzu, daß die Weissagung aus den Vögeln nicht zur Aufgabe der vorliegenden Speculation gehöre. Wenn er indeß damit die eine Form von Aberglauben ausschließt, so bringt er die andere, auf Talismane, Geheimmittel u. dergl. bezügliche, desto reichlicher an. Mittel zur Erlangung von Liebe, zur Erhaltung von Zeugungsfähigkeit, Aphrodisiaca jeder Art, Mittel zur Beförderung oder zur Beseitigung des Haarwuchses, daneben auch gegen fallende Sucht, Kolik u. s. w. spielen eine große Rolle [223]; dabei sind aber auch Mittel im Dunkeln zu sehen (vergl. den Igel), Flöhe und anderes Ungeziefer zu vertreiben u. dergl. nicht vergessen.

223) Man vergl. z. B. die Schilderung der damma unter den Vierfüßern, welche völlig an das gleiche Zeug bei den Kyraniden erinnert, ferner equus, capra (fel hirci depilat), leopardus und viele andere.

Wie erwähnt bespricht das 21. Buch die Vollkommenheitsgrade der Thiere. Die darin gegebene Eintheilung ist aber durchaus nicht als eine festbegründete Classification anzusehen und zeigt vielmehr, daß Albert in der Erfassung der thierischen Formen seinem Meister Aristoteles nicht entfernt gleich kam. Unter den, an erster Stelle von dem Seelenleben hergenommenen Gründen für die Vollkommenheit des Menschen[224]) führt er auch die Form des menschlichen Körpers an. Hier zeigt er sich aber in gleicher Weise von vorgefaßten Meinungen eingenommen; unter willkürlicher Annahme eines verschiedenen Werthes der einzelnen Dimensionen schließt er aus dem Verhalten der verschiedenen Körperdurchmesser, daß der Mensch die vollkommenste Gestalt habe[225]). Während man dann wohl hätte erwarten können, die einzelnen Thiergruppen nach ihren Vollkommenheitsgraden irgendwie charakterisirt zu sehen, schildert er die Klugheit, die natürliche sinnliche Begabung der Thiere nach den populär hergebrachten Abtheilungen der Vierfüßer, Vögel, Wasserthiere, Schlangen und Glieder- oder Ringelthiere. Die letzteren sind genau des Aristoteles Entoma, freilich mit einzelnen fremdartigen Zuthaten. Sie werden bei den Einzelschilderungen als kleine blutlose Thiere bezeichnet und es werden Insecten, Spinnen, Frösche, Kröten, Seesterne u. s. f. zu ihnen gerechnet. Unter den Wasserthieren laufen Fische, Krebse, Weichthiere bunt durcheinander. An unterster Stelle erwähnt er noch eine kleine Gruppe „unvollkommner“ Thiere; es sind dies seiner Angabe nach eine Anzahl „Würmer“, wie der Regenwurm und der Schwamm. Diese Gruppe läßt er aber bei der Aufzählung specieller Thiere ganz weg, vermuthlich wegen zu geringer Bekanntschaft mit ihr. Kann man nun hiernach kaum sagen,

---

224) Nicht uninteressant ist es, daß Albert zuerst auf die Erziehbarkeit, disciplinabilitas, hinweist (p. 566), deren Aristoteles nur vorübergehend gedenkt (im 9. Buch der Thiergeschichte). Allerdings legt er der Frage noch nicht die Bedeutung bei, welche sie durch ihre naturgemäße Einschränkung in neuerer Zeit erhalten hat.

225) Longitudo in corpore animali semper vincere debet latitudinem, si non sit vitium naturae . . . cum igitur sensus organa ponantur secundum longitudinem descendendo et motus organa secundum latitudinem, perfectionem distinctionis majorem habent organa corporis in homine, quam in aliquo animalium aliorum. T. VI. p. 564.

daß Albert ein System gehabt habe, so fehlt ihm auch der Ausgangspunkt der Systematik, die naturhistorische Species. Zwar behauptet auch hier Pouchet[226]), daß Albert zuerst die Species als solche definirt, auch gezeigt habe, wie mehrere Species ein Genus bilden. Es läßt sich aber aus zahlreichen Beispielen nachweisen, daß auch bei Albert die Begriffe Art und Gattung nur im formalen Sinne einer logischen Ueber- und Unterordnung angewendet wurden. Solche Stellen, wie: „der Specht ist keine Species, sondern ein Genus", können allerdings zu einer andern Ansicht verführen. Liest man aber weiter, so stößt man auf Worte, welche keinen Zweifel lassen: „Da es indeß von diesem Vogel viele Gattungen gibt". Es sind also hier Gattungen andern Gattungen untergeordnet. Ebenso heißt es vom Cetus: „es ist dies ein Fisch von vielen Gattungen". „Von Reihern werden drei Gattungen bei uns gefunden". Die rein logisch-formale Bedeutung des genus und der species geht aber zur Evidenz aus Stellen hervor, wo er die Art sogar zweierlei generischen Formen gegenüberstellt, einem nächsten Genus und einem entfernten[227]). Man hat also auch hier in Folge einer besondern Vorliebe für Albert etwas in ihm gesucht, was gemäß der Entwickelungsweise naturwissenschaftlicher Ideen noch gar nicht bei ihm zu finden sein kann und dessen Mangel seine Verdienste nicht schmälert.

Während Albert in den bis jetzt geschilderten Theilen seines großen Thierbuchs sich kaum vom Texte des Aristoteles, den er zu commentiren unternommen hatte, entfernt und nur einzelne Details oder Speculationen allgemeiner Art zugibt, ist der letzte Abschnitt, die Einzelschilderungen enthaltend, dadurch von besonderem Interesse, daß man hieraus nicht bloß den Umfang der Thierkenntniß, die ihm zu Gebote

226) a. a. O. S. 279. Er beruft sich hier auf eine Angabe bei Blainville, Hist. des scienc. de l'organisation T. II. (Paris, 1845) p. 86. Aber der hierher zu beziehende Satz: „l'espèce, dit Albert, est la réunion des individus qui naissent les uns des autres, ist sicher nicht bei Albert in dem Sinne zu finden, wie er ihm hier beigelegt wird.

227) diximus quod homo non solum specifica differentia differt ab aliis animalibus, sed etiam secundum esse generis proximi et secundum esse generis remoti . . genus proximum est sensibile, genus remotum est vivum. a. a. O. p. 562.

stand, sondern auch die Auffassung besonderer Einzelheiten in Bezug auf biologische oder anatomische Verhältnisse wohl ersehen zu können meinen kann. Doch würde man sich getäuscht sehen, wenn man hier etwa präcise Beschreibungen erwartet hätte. Es läßt sich kaum ein Thier anführen, was zuerst durch Albert bekannt oder in die Wissenschaft mittelst einer genügenden Beschreibung eingeführt worden wäre. Ein Hauptgrund der Unzulänglichkeit dieses Abschnittes liegt in dem bereits früher hervorgehobenen Mangel einer wissenschaftlichen Namengebung und Terminologie. Andererseits macht es sich aber gerade hier, wo mit allgemeinen Betrachtungen der ganz concreten einzelnen Thierformen nichts auszurichten war, recht fühlbar, wie wenig eingehend seine sogenannten Beobachtungen waren und wie kritiklos er alles ihm wichtig oder interessant Erscheinende aufnahm. Die Hauptquelle war ihm hier Thomas von Cantimpré, welchen er zuweilen einfach abgeschrieben, zuweilen abgekürzt und mit Bemerkungen versehen hat. Selbst die Reihenfolge und die Verstöße gegen das Alphabet, welche in derselben vorkommen, sind bei beiden Schriftstellern dieselben. Wie bei Thomas finden sich auch bei Albert Synonyme an verschiedenen Stellen ohne Hinweis auf bereits Mitgetheiltes; so erscheint die Giraffe unter drei Namen (oraflus, anabula, camelopardus), der Wisent unter vier schon bei Thomas erwähnten. Albert hat nun aber zu der von Thomas angeführten Liste noch Zusätze gegeben, freilich zuweilen ohne zu fragen, ob seine neuen Thiere nicht schon unter anderm Namen vorhanden waren. So bringt er zu dem murilegus noch den cattus, zu dem calopus den analopos. Verglichen mit der Zahl der bei Thomas vorkommenden Thiere ist die Zahl der bei Albert neu hinzukommenden nicht groß. Mit Einschluß der genannten Synonyme kommen hinzu bei den Vierfüßern: analopos, alphec, akabo, cattus und martarus; bei den Vögeln bonasa, athilon, muscicapa, noctua; bei den Fischen, unter welcher Bezeichnung er die beiden Gruppen der Meermonstra und Fische bei Thomas vereinigt, gobius, raychae, stincus, sturitus, bei den Würmern die beiden Artikel limax und scorpio. Die Zahl der Schlangen ist dadurch viel beträchtlicher geworden, als Albert aus Avicenna die sämmtlichen Arten aufgenommen hat. Sie

erscheinen sämmtlich unter den arabischen latinisirten Namen, welche Gerard von Cremona in seiner Uebersetzung des Canon eingeführt hatte und hier schlich sich auch, wie erwähnt, der Autor Semerion ein. Es ist auch die Trennung der Schlangen in drei Ordnungen die des Avicenna; es liegt die Gefährlichkeit ihres Bisses zu Grunde. Umgekehrt fehlen aber auch einige, jedoch wenige Formen bei Albert, welche Thomas angeführt hatte; so unter den Vögeln[228]) isopigis (seisopigis der Kyraniden) und kiliodromos, unter den Seemonstren cervus marinus, falatha, ipotamus und onos und unter den Fischen fundula und uranoscopus. Besonders bei den Thiernamen wäre eine Kritik des Textes (durch eine correcte Ausgabe des Thomas Cantipratensis) sehr wünschenswerth. Die cefusa des Thomas erscheint bei Albert als confusa, der Fisch kim (kym) als kyrii, pirander als pyradum und viele andere dergleichen Verschiedenheiten, welche sich nur aus einer Vergleichung der Handschriften erklären und beseitigen lassen.

Außer den in den letzten speciellen Büchern aufgezählten Thierformen lassen aber einzelne Notizen in dem allgemeinen Theile auf eine Bekanntschaft Albert's mit noch anderen Abtheilungen des Thierreichs schließen. So scheint er nach seiner Schilderung sicher größere Medusen am Meeresstrande und vielleicht auch schwimmend gesehen zu haben[229]), deren Form er wenigstens zur Wiedererkennung ihrer allgemeinen Gestalt beschreibt. Freilich fehlt hier jeder nähere Nachweis über ihren Bau und ihre Verwandtschaft, wie er sich diese Verhältnisse eben dachte. Ebenso lassen sich einige Angaben wohl auf Holothurien deuten, indeß gleichfalls nur so weit, daß man wie bei den betreffenden Angaben des Aristoteles nur sagen kann, er habe sie einmal gesehen.

Will man Albert den Großen nach alle dem Vorstehenden als Zoolog gerecht beurtheilen, so ist es einmal nothwendig, in ihm

---

228) Statt des bei Thomas vorkommenden licaon (cervice jubatus est et tot modis varius, ut nullum ei colorem deesse dicant) hat Albert unter lupus nur die Bemerkung: dicit quidam quod Aethiopia (Thomas: oriens) lupos habet varios crine jubato.

229) a. a. O. p. 154 und 167. Er sagt p. 153: ego in mari causa experimenti navigans et exiens ad insulas et arenas manibus collegi decem vel undecim genera (animalium marinorum sanguinem non habentium).

nicht etwa einen Naturforscher im modernen Sinne des Wortes zu suchen. Man würde ihn dann sicher unterschätzen. Wie er ja überhaupt die ganze Richtung seiner Zeit nicht auf einmal durchbrechen konnte, so darf man nicht außer Acht lassen, daß er als Geistlicher noch besondere Rücksicht nehmen mußte, der von einem ziemlich starken Verdacht umgebenen Naturbetrachtung eine mit dem Kirchenglauben vereinbare Form zu geben. Er darf aber auch nicht überschätzt werden. Das enthusiastische Lob, welches ihm Blainville, Pouchet, Sighart u. A. spenden, hat er nicht in dem Umfange und nicht für alles Das, was ihm gerade diese Männer nachrühmen, verdient. Unbedingt muß er als großartige Erscheinung anerkannt werden. Sein Hauptverdienst liegt aber wohl weniger in den ersten schüchternen Versuchen eigner Beobachtungen, sondern vielmehr darin, daß er den Aristoteles als Naturphilosoph und zoologischen Lehrmeister wieder hingestellt hat und daß er hierdurch darauf hingewiesen hat, wie man die Natur ansehen soll. Daß er dann selbst diesen Lehren nicht überall gefolgt ist, thut ihm im Ganzen wenig Abbruch. Man pflegt zuweilen seinen Einfluß als einen nur geringen zu bezeichnen. Wenn auch die kürzeren und schon deshalb einer größern Verbreitung leichter zugänglichen Schriften eines Thomas von Cantimpré, wie später eines Bartholomäus Anglicus directere Wirkung auf eine ziemlich lange Zeit geäußert haben, so mußte doch die Thatsache, daß man nun durch seine Arbeit in Aristoteles eine Autorität für das Naturwissen wieder besaß, welche die sonst eine ausschließlich geistige Macht in Anspruch nehmende Kirche doch gelten zu lassen genöthigt war, intensiv viel bedeutender wirken. Namentlich war nun für die Zeit, wo die Wissenschaft nicht mehr in die engen Klostermauern gebannt war, sondern sich befruchtend über weitere Kreise verbreiten konnte, ein Halt und zwar der sicherste Halt gegeben, an welchem sich der zu neuem Leben erwachende Forschungseifer zur wirklich wissenschaftlichen Höhe erheben konnte. Trat dies verhältnißmäßig spät ein, so lag die Schuld nicht an Albert oder der Unwirksamkeit seines Planes, sondern an der Zeit, welche die Menschheit noch nicht frei sich Bestrebungen hingeben ließ, welche ihr Interesse in sich tragen.

Vincenz von Beauvais.

Der Verfasser des dritten Hauptwerkes, welches im Ganzen zwar außerordentlich umfangreich, aber doch kaum viel größer als das Gesammtwerk Albert des Großen ist und besonders in den den Thieren gewidmeten Abschnitten wesentlich von letzterem abweicht, ist Vincenz, welcher dem alten Herkommen gemäß gewöhnlich als Bellovacensis bezeichnet wird. Man weiß weder wo oder wann er geboren, noch wann er gestorben ist. Meist wird das Jahr 1264 als das seines Todes betrachtet. Er war Dominikaner im Ordenshause zu Beauvais, aber weder Bischof noch Prior seines Klosters[230]). Im Auftrage Ludwig's IX sowie seiner Oberen unternahm er es, in einem umfassenden Werke das Wissen der damaligen Zeit encyklopädisch darzustellen. Dies hat er insofern in einer wahrhaft bewundernswerthen Weise vollbracht, als er aus einer so reichen Excerptensammlung, wie sie vielleicht niemals wieder planmäßig angelegt worden ist, welche er aber nicht allein, sondern mit zahlreichen Helfern veranstaltet hat, einen Ueberblick von dem Stande der Kenntnisse über alles nur irgend Wißbare zu seiner Zeit geschaffen hat. War bei Thomas von Cantimpré das erste Durchbrechen der aristotelischen Zoologie und deren Verwendung zur Erklärung von Einzelheiten, bei Albert dem Großen eine planvolle systematische Durcharbeitung der ganzen aristotelischen Naturphilosophie das Verdienstliche, so ist bei Vincenz der Sammlerfleiß und die Geduld des mühsamen Ordnens zu bewundern.

Sein Naturspiegel, welcher hier allein in Betracht kommen kann, ist mit Einschluß der Einleitung in dreiunddreißig Bücher getheilt, von denen das 17.—23. den fünften Schöpfungstag, also die Thiere, das 24.—29. den Menschen und die Seele behandeln. Die Zeit der Ab-

230) vergl. über das Leben und das Werk Vincenz': Hist. littér. de la France (par les Bénédictins de S. Maur). T. XVIII. 1835. p. 449—519 (von Daunou). Aloys Vogel, Literär-historische Notizen über den mittelalterlichen Gelehrten Vincenz von Beauvais. Programm. Freiburg i. Br. 1843. Auch ist auf Schlosser, Vincenz von Beauvais, Hand- und Lehrbuch für königliche Prinzen. Frankfurt a. M. 1819 zu verweisen.

fassung bezeichnet er selbst genau, indem er im 102. Kapitel des letzten Buches, welches die Weltalter und geschichtlichen Ereignisse enthält, selbst vom laufenden Jahr 1250 spricht. Daß hier kein Fehler vorliegt, beweist der Zusatz, daß es das achte (mit Buchstaben, nicht mit Ziffern) Jahr des Pontificats Innocenz' IV sei. Wie dem Thomas Cantipratanus, so ist es auch Vincenz beim Zusammenschreiben seiner Excerpte begegnet, daß er eine von seinem Gewährsmann in der ersten Person erzählte Begebenheit in derselben Person wiedergibt[231]). Die Zahl der von ihm ausgezogenen und meist wörtlich angeführten Schriftsteller übertrifft bei weitem die Zahl der bei Thomas und Albert vorkommenden. Fabricius hat eine Zusammenstellung der im Naturspiegel citirten Autoren gegeben, welche im Ganzen correct ist[232]). Es sind deren gegen 350. Nicht am Orte würde es sein, hier näher auf diese Liste einzugehn. Da jedoch einige dieser Anführungen auf das Verhältniß zu andern Werken seiner Zeit ein nicht zu vernachlässigendes Licht werfen, dürften ein paar Worte wohl am Platze sein.

Aristoteles wird noch nach der arabisch-lateinischen Uebersetzung des Michael Scotus citirt. Nächst ihm werden Plinius, Solinus und als Etymolog Isidor von Sevilla wohl am häufigsten erwähnt. Sehr oft erscheint ein Philosophus. Wenn wohl auch in sehr vielen Fällen Aristoteles hierunter zu verstehen ist, so passen doch entschieden nicht alle Citate dieses „Philosophen" auf Aristoteles (z. B. bei der Baumgans, wo er nach dem Philosophus Flandern als Fundort anführt). Aeußerst zahlreich, oft sich zu zweien oder dreien auf einer Seite findend sind die Stellen aus Thomas von Cantimpré, dessen Name zwar selbst nicht genannt wird, dessen Schrift de naturis rerum aber fast ganz ausgeschrieben ist. Albert der Große wird in den den Thieren gewidmeten Büchern (17.—23.) wie erwähnt nur im

231) So citirt er beim Thier Lamia den Thomas von Cantimpré und schreibt ruhig das audivi, was dieser brauchte. Das Versehen ist indeß hier nicht so auffallend, vielleicht kaum als solches zu bezeichnen, als die Citate, ein jedes hinter dem Namen seines Autors, unverbunden nebeneinander stehen.

232) Bibliotheca graeca. Vol. XIV. (ed. I.) p. 107—125. Bei Zenon fehlt die Angabe des Citats aus dessen liber de animalibus (beim Pferd). Irreführend ist die Angabe bei Albertus.

17. Buche citirt, zwar allerdings als liber de animalibus, aber eben nur bei den Falken. Im ganzen übrigen Text des 9.—23. Buches fehlt Albert vollständig. Sein Tractat über die Seele wird im dritten Buche, andere Schriften von ihm im 4.—8. Buche angezogen. Aber in den botanischen und zoologischen Theilen fehlt sein Name mit Ausnahme jenes Kapitels. Sehr häufig erscheint unter den Gewährsmännern auch ein Physiologus. Am nächsten liegt hier die Vermuthung, daß dies das früher geschilderte Thierbuch sei. Wenn nun auch Einzelnes, so z. B. die Geschichte vom Biber mit dem im oben erörterten „Physiologus" Mitgetheilten übereinstimmt, so weisen doch zahlreiche andere Citate auf einen entschieden vom Verfasser jener Schrift verschiedenen Schriftsteller hin[233]. Außerdem wird noch ein „Physicus" angeführt. Ob unter diesen beiden Bezeichnungen etwa ein bekannterer Schriftsteller gemeint ist, bleibt noch zu ermitteln. Auch Jorath erscheint wieder und zwar ungleich häufiger als bei Albert dem Großen. Sieht man sich unter der großen Zahl von Autoren um, so findet man zwar manche Klassiker nicht, aber es sind doch alle Kategorien vertreten: Naturforscher, Dichter, Aerzte; unter den Arabern sind es vorzugsweise medicinische Schriftsteller, Avicenna, Rasis, Hali. Die Reihe der christlichen Schriftsteller beginnt mit den Kirchenvätern, Augustinus, Basilius, Gregorius, Ambrosius; dann folgen Glossatoren, Exegeten der Bibel und Chronisten bis herab auf Jacob von Vitry. Daß Vincenz die früheren Reisen in Asien kannte und für die betreffenden Theile seines Werkes benutzte, wurde schon erwähnt. Neben den Autoren kommt endlich sehr häufig noch ein Actor vor. Bereits E. Meyer hat gezeigt, daß dies Vincenz selbst, der Red-actor des ganzen Materials ist. Für eine Litterärgeschichte des dreizehnten Jahrhunderts wäre jedenfalls eine kritische Bearbeitung des Litteraturbestandes, wie ihn Vincenz vor sich gehabt haben muß, von großem In-

233) So läßt Vincenz den Physiologus sagen: Psittacus, qui vulgo papagabio, i. e. principalis seu nobilis gabio dicitur. Loligo aliquando quinque cubitorum capitur. Botaurus quasi bootaurus dicitur. Cor bubonis si appositum fuerit mulieri dormienti in parte sinistra omnia quae gessit (ut dicitur) narrabit.

teresse; das bis jetzt darüber Bekannt gewordene genügt nicht, wie schon aus einzelnen der vorstehenden Bemerkungen hervorgeht.

Von größerer Wichtigkeit ist hier die Frage, ob Vincenz durch den Besitz eines so viel größeren litterarischen Materials auf einen dem entsprechend höheren Standpunkt geführt worden ist, ob er eine wirklich wissenschaftliche Verwerthung des reichen thatsächlichen Bestandes versucht hat. Unstreitig steht er aber in dieser Hinsicht dem Albert weit nach. Seine allgemeinen Einleitungen, sowie die beiden der Anatomie und Physiologie gewidmeten Bücher (das 22. und 23.) enthalten zwar neben den verschiedenen Detailschilderungen auch allgemeine Sätze, vorzüglich nach Aristoteles und Plinius; aber von einer ähnlichen Verarbeitung, wie sie bei Albert dem Großen zu Tage tritt, ist hier nichts vorhanden. Völlig mosaikartig stehen die einzelnen Stellen der verschiedenen Schriftsteller neben einander, ohne jegliches Wort einer kritischen eingehenden Beurtheilung. Die Bemerkungen Vincenz's selbst enthalten meistens Verweisungen auf andere Stellen seines Werkes zur Vervollständigung der allgemeinen Uebersicht, nirgends aber eigne selbständige Ausführungen; höchstens faßt er zuweilen das Vorgetragene nochmals kurz zusammen.

Die Anordnung des Stoffes ist ziemlich der in Thomas' Schrift eingehaltenen gleich. Nach kurzen allgemeinen Einleitungen zu jedem Buche enthält das 17. die Vögel, das 18. die Fische und Seemonstra, das 19. die Zug- und Zuchtthiere, das 20. die wilden Thiere, das 21. „die übrigen Thiere, nämlich Schlangen, kriechende Thiere und Würmer", und zwar sämmtlich einzeln in alphabetischer Reihenfolge, wobei auch hier der zugängliche lateinische Name die Einordnung in's Alphabet bestimmte. Hier und da ist Vincenz vom Alphabet etwas abgewichen, z. B. im 20. Buche, wo er die kleinen Thiere besonders am Schlusse auf die großen folgen läßt. Auch finden sich fast die gleichen Wiederholungen bei nicht erkannten Synonymen, wie bei Thomas Cantipratensis. Die Zahl der aufgeführten einzelnen Formen erscheint deshalb bei Vincenz größer, weil er meistentheils die mit verschiedenen Namen bezeichneten Alters- und zuweilen auch Geschlechtsformen besonders an den betreffenden Stellen im Alphabet untergebracht hat (wie

z. B. agnus, ovis, vitulus, bos, taurus). In Bezug auf das, was man etwa seine Systematik nennen könnte, sind seine Ansichten noch weniger sicher und consequent als Albert's. Während letzterer sich doch sicher die zugänglichen Thiere, wenn auch nicht immer mit viel Glück und Geschick, angesehen hat, ist dies bei Vincenz sehr zu bezweifeln. Er folgt also nur dem Sprachgebrauch und zwar auch dessen Schwankungen, wenn er, wie erwähnt, Schlangen, kriechende Thiere und Würmer einmal nebeneinanderstellt und dann die Reptilien, also wieder die kriechenden Thiere (zum Unterschiede von den Natatilien u. a.) in drei Gattungen theilt: Schlangen, Eidechsen (mit Einschluß der Frösche) und Würmer. Die Begriffe Gattung und Art, welche letztere er der ersten unterordnet, haben bei ihm nur eine formale Bedeutung. Seine physiologischen Anschauungen entsprechen vollständig den zu seiner Zeit allgemein verbreiteten; das Fleisch ist das Instrument des Gefühls; die vom Herzen entspringenden Sehnen („Nerven") sind die eigentlich bewegenden Theile u. s. w.

Bekanntlich ist das Speculum majus des Vincenz bereits im fünfzehnten Jahrhundert wiederholt gedruckt worden; dann allerdings nicht wieder seit 1624. Lag der Werth der ungeheuren Arbeit für die damalige Zeit in der Vollständigkeit, mit welcher die Ansichten aller möglichen Schriftsteller über Thiere und Thierleben wiedergegeben waren, und welche fast eine Bibliothek entbehrlich machen konnte, so hatte das Werk für den Fortschritt der Wissenschaft selbst so gut wie keine Bedeutung. Es half höchstens dazu, der Verbreitung der aristotelischen Richtung auch in der Zoologie Vorschub zu leisten, wenn schon sein colossaler Umfang einer wirksamen Vervielfältigung natürlich ein nur selten zu überwindendes Hinderniß wurde. Nicht unwerth der Erwähnung ist es, daß hier wie bei Albert die späteren Ausgaben die incorrecteren sind.

Weitere Zeichen einer litterarischen Thätigkeit.

Sind auch die eben ausführlicher besprochenen Werke theils ihres Inhalts theils ihrer Form wegen als Zeichen einer wiedererwachenden wissenschaftlichen Erfassung der Thiere anzusehen und dadurch für die

Geschichte von besonderem Werthe, so ist doch mit ihnen das Gesammtbild der Leistungen noch nicht erschöpft, welche entweder vorbereitend oder das Begonnene weiterführend eine Erwähnung verdienen. Es muß auch schon im Allgemeinen auffallen, daß der Charakter der Litteratur, insofern sie auf die Natur Rücksicht nimmt oder sich ganz mit ihr beschäftigt, sich fast in derselben Weise ändert, wie es bei gewissen Seiten der historischen Anschauung der Fall gewesen ist. Es ist nämlich mit Recht darauf hingewiesen worden, daß die in den früheren Jahrhunderten des Mittelalters in so vielfachen Bearbeitungen auftretenden Alexander- und Troja-Sagen von jener Zeit an entweder ganz verschwinden oder ausdrücklich als Fictionen bezeichnet werden, wo mit dem Bekanntwerden des Homer einerseits und der griechischen Historiker andererseits das historische Element der Sagen den mythischen Gehalt derselben durch den jederzeit mächtigen Zauber der Wahrheit in den Hintergrund drängte. In ganz gleicher Weise ist auch für die zoologische Litteratur nicht zu verkennen, daß mit dem Bekanntwerden des Aristoteles ein Wendepunkt eintritt. In Folge seiner Anregung wurde man nachdrücklicher auf die Naturgegenstände selbst geführt und eine wenngleich freilich noch oberflächliche aber doch immerhin directe Beobachtung der Thiere selbst lehrte das auch ohne mythischen Zusatz wunderbar genug erscheinende Leben derselben kennen. Hierdurch wurde aber die Richtung, welche sich nur in mystischen Deutungen und symbolischen Auslegungen einzelner, zuweilen selbst als nicht sicher beobachtet anerkannter Züge aus dem Thierleben gefallen hatte, allmählich beseitigt oder wenigstens in Bezug auf das von ihr im Auge gehabte Publikum wesentlich beschränkt.

War es auffallend, daß von den arabischen Uebersetzungen, Commentaren und Auszügen des Aristoteles nur einzelne in die abendländische Litteratur drangen, so ist auch die Zahl der aus dem dreizehnten Jahrhundert bekannten abendländischen Commentatoren merkwürdig klein. Denn wenn auch theils durch die nun einmal vorhandene arabisch-lateinische Uebersetzung, dann durch das für seine Zeit abschließende Werk Albert des Großen dem hauptsächlichsten Bedürfnisse Genüge gethan zu sein scheint, so ist doch kaum zu erwarten, daß in einer sonst

litterarisch so regen Zeit andere Schriftsteller sich nicht auch an der Meisterung des neu eindringenden Stoffes hätten versuchen sollen. Von Commentaren erwähnt Jourdain[234]) nach einem Manuscript der Sorbonne einen solchen zu der Thiergeschichte von Gerard von Broglio. Und vielleicht mögen sich auch noch andere handschriftlich hier und da finden. Von selbständigen Abhandlungen, welche ausdrücklich als den Thieren gewidmet bezeichnet sind, werden noch zwei angeführt: eine Schrift von Bartholomäus de Bragantiis, de animalibus ex multis collectus[235]), und eine andere von Engelbert, Abt von Admont in Steiermark, de naturis animalium[236]), beide aus dem dreizehnten Jahrhundert. Welcher Art aber diese Schriften waren, ist beim Mangel näherer Kenntniß derselben nicht zu errathen. Es ist dies die Zeit, wo die zum Theil in neueren Sprachen geschriebenen Thierbücher und Bestiarii sich mit den letzten Formen des Physiologus berühren, welcher jetzt aus der Litteratur zu verschwinden beginnt.

Der Sammel- und Schreibefleiß der mittelalterlichen Gelehrten hat aber ferner der Nachwelt nicht bloß ein Bild davon hinterlassen, wie man damals die Thierwelt, das Thierleben wissenschaftlich oder wenigstens geistig erfaßte, sondern in manchen Handschriften sind auch figürliche Darstellungen enthalten, welche ein noch objectiveres Zeugniß von der Auffassung der thierischen Formen zu geben im Stande sind. Nach den hierüber bekannten, in Thierbüchern verschiedenen Werthes gefundenen Zeichnungen entsprechen aber diese Abbildungen vollständig den unbestimmten, zuweilen rein fantastischen Vorstellungen von den Thieren. Dies wird vor Allem schon durch die Thatsache bestätigt, daß auch, wie freilich noch bis in spätere Zeiten, alle fabelhaften Thiere mit gleicher Sorgfalt dargestellt wurden[237]).

---

234) a. a. O. S. 75.

235) s. Quetif et Echard, Scriptores ordin. Praedicat. Tom. I. Lutet. 1719. p. 258 (um 1270).

236) s. Fabricius, Biblioth. latin. Tom. V. p. 295 (zweite Hälfte des 13. Jahrhunderts).

237) Merkwürdig erscheint die Angabe Pouchet's (a. a. O. S. 70), daß die

Das merkwürdige Jahrhundert darf nicht verlassen werden, ohne zum Schlusse noch eines Werkes zu gedenken, welches meist in eine spätere Zeit versetzt worden ist, aber schon nach der ganzen Anlage und Ausführung sich als der Mitte oder zweiten Hälfte des 13. Jahrhunderts angehörig ausweist, die Schrift über die Eigenschaften der Dinge (de proprietatibus rerum) von Bartholomäus Anglicus. Ueber den Verfasser derselben ist nicht viel bekannt; man schließt allgemein aus dem Zusatze Anglicus, welcher dem Namen Bartholomäus in den ältesten Handschriften und frühesten Notizen über sein Werk zugefügt wird, daß er ein Engländer war. Falsch ist es, ihn Glanvilla zu nennen, wie lange Zeit selbst bis in die letzten Jahre ziemlich allgemein geschah[238]. Er war Franziskaner; aber mit Ausnahme dieser allgemeinen Bezeichnung seines Ordens, weiß man weder über sein Kloster, noch überhaupt über sein Vaterland und seinen Aufenthalt etwas Bestimmteres. Selbst über die Zeit, in welcher er lebte, war man lange unsicher und versetzte ihn irrigerweise in das vierzehnte, ja selbst in das fünfzehnte Jahrhundert. Doch finden sich datirte Handschriften aus dem dreizehnten Jahrhundert. Außer den bereits angedeuteten inneren Gründen spricht auch die Beschaffenheit seiner Citate für eine frühere Zeit, wie Jourdain zuerst hervorgehoben hat. Die in den sechziger Jahren dieses dreizehnten Jahrhunderts bekannt gewordenen griechisch-lateinischen Uebersetzungen des Aristoteles, welche die alten arabisch-lateinischen bald ganz vergessen ließen, kennt er noch nicht, wie er überhaupt Griechisch nicht verstanden haben kann. Ebenso fehlen ihm noch die in jenen Jahren bekannt gewordenen Abhandlungen seiner Zeitgenossen Albert, Vincenz, Thomas u. s. w. Mit Ausnahme dieser ist der Kreis der von ihm angeführten Autoren ziemlich derselbe, wie bei den vorher geschilderten Schriften. Er citirt reichlich Kirchenväter, Augustinus, Ambrosius, Gregorius, Hieronymus, Basilius, von späteren geistlichen Schriftstellern den Isidorus, Johannes de St. Aegidio,

---

Thierabbildungen des Gaston Phoebus (13. Jahrhundert) so treu und treffend seien, daß sie sich mit heutigen vergleichen lassen sollen.

238) Bartholomaeus de Glanvilla war ein jüngerer Schriftsteller wie Quetif et Echard, a. a. O. I. p. 486 nachweisen.

Jacobus de Vitry und Glossen. Von antiken Autoren führt er an Aristoteles, Plinius, Megasthenes, Dioscorides, Macrobius, Lucanus, Ennius u. s. f. Auch die Historia Alexandri Magni erscheint bei den Sirenen. Von ärztlichen Schriftstellern werden angeführt Hippokrates, Galen, Aesculapius, Sextius, Isaac, Constantinus, Avicenna. Der von ihm oft erwähnte Physiologus ist, wenn er sich überhaupt als mit dem mittelalterlichen Thierbuch gleichen Namens identisch herausstellen sollte, eine ausführlichere Recension desselben, als man bis jetzt kennt. Auch Jorath erscheint wieder; in der Uebersicht der benutzten Quellen wird er als Chaldäer bezeichnet. Die hier aus seinem Thierbuch mitgetheilten Stellen sind länger und zusammenhängender als bei den früheren Schriftstellern, welche diese Schrift anführen. Beim Alietus und Larus wird eine Schrift Aurora angeführt. Außer den hier aufgezählten, den sachlichen Gehalt seiner Schrift darbietenden Quellen hat Bartholomäus viel Aufmerksamkeit auf die sprachliche Seite seiner Thiernamen gewendet, natürlich aber nur soweit ihm hierfür zu Rathe gezogene Autoren Anhaltepunkte gaben. Außer Isidorus sind Papias und Huguitio benutzt worden.

Die allgemeine Anordnung seines die ganze Welt umfassenden, aber im Verhältniß zu diesem Plane sehr compendiös gehaltenen Werkes entspricht ziemlich der Anordnung ähnlicher Werke aus jener Zeit. Es beginnt mit Gott, den Engeln, der menschlichen Seele, läßt dann den Menschen körperlich folgen und reiht nun hieran, als an die Krone der Schöpfung die übrige Welt. Daß es vorzüglich auf die Verherrlichung des Schöpfers und seiner Schöpfung abgesehen ist, beweist die Einführung der Vögel und Fische als Zierden und Schmuck der Luft und des Wassers. Es interessirt hier nur das zwölfte Buch, welches die Vögel enthält, das dreizehnte, welches das Wasser und in einem Schlußkapitel die Fische schildert, und das achtzehnte, welches sämmtliche übrigen Thiere umfaßt. Mit Ausnahme der Fische, welche mehr nach Art der aristotelischen Bücher in einen fortlaufenden Text eingereiht besprochen werden, sind auch die einzelnen Formen alphabetisch aufgezählt. Innerhalb der einzelnen Artikel erzählt der Verfasser fortlaufender und zusammenhängender als es z. B. Vincenz von Beauvais thut. Auch

kommen Stellen vor wie: „in der Schrift des Physiologen erinnere ich mich das Folgende gelesen zu haben", was auf eine größere Verarbeitung des Materials hinweist. Das Alphabet enthält übrigens nicht bloß Thiernamen; im 18. Buche kommen mitten zwischen den Thieren die Artikel vor: cornu, femina, fetans, fetus, woraus auf ein gewisses Bestreben geschlossen werden kann, einzelne Begriffe schärfer zu definiren. Hieraus aber, wie es E. Meyer thut, das Streben nach Bildung einer naturwissenschaftlichen Terminologie abzuleiten, erscheint denn doch wohl zu gewagt, da aus den einzelnen Schilderungen des Verfassers zur Genüge hervorgeht, daß er weder das Bedürfniß einer solchen hatte, noch den Werth einer schärferen Sprache, wenn sie sich ihm dargeboten hätte, anerkannt haben würde. So wenig als bei Vincenz von Beauvais ist hier von Kritik etwas zu finden. Wenn er z. B. zurückweist, daß das Wiesel sich mit dem Ohre begatte und durch den Mund gebäre, so sagt er dieses Urtheil Andern nach, in derselben Weise, wie er Fabel- und Wundergeschichten Andern nacherzählt. Es ist daher nicht möglich, ihm etwa einen besondern Standpunkt in der geschichtlichen Entwickelung anatomischer und physiologischer sowie allgemein zoologischer Ansichten zuzuschreiben. Das Fleisch dient nur dazu, den leeren Raum um die eigentlich wirksamen Nerven (Sehnen) auszufüllen und die thierische Wärme zusammenzuhalten. Vom Herzen geht die Erwärmung aus, die Respiration dient nur dazu, das Blut und den Spiritus abzukühlen. Diese und ähnliche aristotelische Ansichten bilden seine physiologischen Grundbegriffe. Kann daher die Schrift auch nicht fördernd nach irgend einer Seite gewirkt haben, so verdankte sie doch ihrem mäßigen Umfang eine ziemliche Verbreitung. Die letzte Ausgabe erschien 1619[239].

Ausgang des Mittelalters.

Dem regen Aufschwung eines Interesses an der belebten Natur folgte eine Zeit geistiger Stille. Was vorhanden war, gieng zwar nicht wieder verloren; es wurde sogar, wie sich gleich zeigen wird, in ver-

239) vergl. E. Meyer, Geschichte der Botanik. Bd. 4. S. 87.

schiedener Weise weiter verbreitet. Es fand sich aber Niemand, welcher Neues zu schaffen Lust und Muth gehabt hätte. Nicht leicht ist es, von einem allgemeinen culturhistorischen Standpunkte aus die Momente zu entwickeln, welche die in so schönen Leistungen bewährte, allerdings fast kindlich naiv zu nennende Liebe zur Natur, die theilnehmende Behandlung des ganzen Gebietes oder einzelner Theile desselben nun auf einmal wieder einschlummern ließen.

Zunächst hatten nun wohl die Arbeiten des dreizehnten Jahrhunderts eine Nachwirkung. Von den vorhin geschilderten Werken sind aus nahe liegenden Gründen die umfangreichen Arbeiten Albert's und Vincenz's verhältnißmäßig am wenigsten verbreitet gewesen. Dagegen erlebten die Schriften des Thomas von Cantimpré und des Engländers Bartholomäus zahlreiche Abschriften und, was für ihr Eindringen in weitere Kreise noch wirkungsvoller sein mußte, verschiedene Uebersetzungen in lebende Sprachen. Die Uebersetzungen des Bartholomäus Anglicus fallen in eine spätere Zeit. Dagegen sind im vierzehnten Jahrhundert zwei Bearbeitungen des Thomas Cantipratanus entstanden, welche für ihre Zeit sowie für die Litteratur ihres Vaterlandes von Bedeutung wurden: eine deutsche und eine niederländische. Die erstere ist das Buch der Natur von Conrad von Megenberg, die zweite das unter dem Titel: der „Naturen Bloeme“ bekannte Gedicht von Jakob von Maerlant.

Conrad von Megenberg's „Buch der Natur“, welches jetzt in einer leider nur mit Rücksicht auf die Entwickelung der Sprache sorgfältig bearbeiteten Ausgabe von Pfeiffer zugänglicher geworden ist[240]), bietet ein ungemein anziehendes Beispiel einer derb naiven mit-

240) Die erste ausführliche Beschreibung und Analyse des Buchs der Natur gab Choulant in seiner Abhandlung: Die Anfänge wissenschaftlicher Naturgeschichte und naturhistorischer Abbildung im christlichen Abendlande. Dresden 1856. Auch vermuthet er richtig, daß es das Werk Thomas gewesen sei, was Conrad übersetzt habe. Den Beweis hierfür gibt E. Meyer, Geschichte d. Botan. Bd. 4. S. 198. Die erwähnte Ausgabe erschien unter dem Titel: Das Buch der Natur von Conrad von Megenberg. Die erste Naturgeschichte in deutscher Sprache. Herausgegeben von Franz Pfeiffer. Stuttgart, 1861. 8⁰. Merkwürdig ist es, daß Pfeiffer beide vorstehend erwähnte Bemerkungen über Conrad nicht kannte und erst

telalterlichen deutschen Schriftstellernatur dar. Der hauptsächlichste Inhalt ist zwar nicht Eigenthum Conrad's. Die Art und Weise aber, wie er sein Original wiedergibt, hier und da dessen Ordnung etwa ändert oder kleinere Zusätze macht, charakterisiren ihn als einen um das strenge Urtheil seiner Mitgeistlichen sich eben nicht sehr kümmernden, derb auf die Fehler seines Standes losziehenden Mann. Er war wie Thomas Cantipratanus ein Dominikaner; um das Jahr 1309 geboren, und zwar im nördlichen Baiern in der Nähe des Mains (ungewiß ob in einem Orte Namens Megenberg oder als Sohn eines Vogtes von Megenberg) wurde er zunächst in Erfurt erzogen, besuchte dann die Universität Paris, wo er acht Jahre blieb und Magister der Theologie wurde, und kehrte 1337 nach Deutschland zurück. Wahrscheinlich nach Wien gesandt leitete er dort die Schule bei St. Stephan bis zum Jahre 1341, gieng 1342 nach Regensburg und starb, nachdem er sich wie es scheint in die dortigen Kreise hatte einkämpfen müssen, als Domherr daselbst im Jahre 1374. Wurde er aber auch anfangs nur ungern in Regensburg aufgenommen, so wußte er sich doch theils durch seine Rednergabe theils durch seine Klugheit eine einflußreiche Stellung in jener Stadt zu gründen, deren Rath ihn bei Gelegenheit eines zwischen der Abtei St. Emeran und der Curie ausgebrochenen Streites im Jahre 1357 nach Avignon sandte, um dort beim Pabste direct einen Vergleich zu erwirken[241]). Er war ein thätiger und fruchtbarer Schriftsteller; er verfaßte mehrere theologische Werke und betheiligte sich durch verschiedene Veröffentlichungen an den kirchlich politischen Streitigkeiten seiner Zeit. Von diesen Sachen ist nichts gedruckt worden außer Bruchstücken. Die Uebersetzung der Schrift des Thomas von Cantimpré hat er im Jahre 1349 und 1350 gemacht, wie aus den in derselben angeführten historischen Thatsachen hervorgeht. Welche große Verbreitung diese erste

---

nochmals entdecken mußte, daß Thomas sein Original war. Auch ist zu bedauern, daß er die Thiernamen nicht durch die wenig älteren lateinischen Thiergeschichten verfolgt hat.

241) Diese biographischen Notizen vorzüglich nach Pfeiffer in der Einleitung zur Ausgabe. Derselbe gibt auch eine Uebersicht über Conrad's litterarische Thätigkeit.

naturgeschichtliche Encyklopädie in deutscher Sprache gehabt hat, beweisen die außerordentlich zahlreichen Handschriften derselben in süddeutschen Bibliotheken. Auch wurde dieselbe noch vor 1500 allein sechsmal gedruckt. (s. Choulant a. a. O. S. 33).

Die Anordnung des Stoffes, wie sie Thomas im Allgemeinen ganz logisch vorgenommen hatte, ist bei Conrad vielleicht zum Theil in Folge äußerer Veranlassung eine etwas andere geworden. Er beginnt zwar auch mit dem Menschen, läßt aber dann die beiden Bücher von der Seele und den wunderbaren Menschen weg, um ersteres ganz zu unterdrücken, letzteres ans Ende der ganzen Schrift zu bringen, auf Zureden guter Freunde („daz wil ich in freuntschaft auch her zuo setzen") und gewissermaßen als Anhang. Statt aber nun, wie es Thomas that, die Thiere folgen zu lassen, bringt Conrad die Planeten, Elemente u. s. f. als zweites Hauptstück herein. Das dritte umfaßt dann die Thiere. Ferner versetzt Conrad das dreizehnte, von den Wassern und Brunnen handelnde Buch, welches bei Thomas die anorganische Natur gewissermaßen einleitet, hinter die Edelsteine und Metalle. Ist hiernach die Gesammtform eine verschiedene geworden, so treten auch in den Einzelheiten mancherlei Unterschiede hervor. Vor Allem hat Conrad nicht Alles übersetzt, was sich im Original des Thomas findet. Um hier nur bei den Thieren stehn zu bleiben, so fehlen von den vierfüßigen Thieren 41, von den Vögeln 42, von den Meerungeheuern 33, von den Fischen 56, von den Schlangen 4, von den Würmern 17, also im Ganzen 193 von Thomas geschilderte Arten. Das Original war dem Conrad als von Albert dem Großen herrührend überliefert worden, was ihm nicht glaublich scheint. Bei einzelnen Erzählungen tritt der Unterschied der verschiedenen Jahrhunderte ziemlich auffallend hervor; natürlich ist das spätere das aufgeklärtere. Manche von Thomas seinen Gewährsmännern ohne Kritik nacherzählte Eigenthümlichkeit weist Conrad einfach als nicht zu glauben zurück. Doch ist er immer noch so weit vom Aberglauben befangen, daß er an wunderbare Heilwirkungen, Beschwörungen und Zauberei glaubt. Die Zahl der bei Conrad vorkommenden Quellenschriftsteller ist selbstverständlich ungleich geringer, als bei Thomas; doch sind es im Ganzen dieselben, auf welche sich auch Thomas

beruft. Merkwürdig und für die Geschichte der betreffenden Schrift von Wichtigkeit ist es, daß Conrad bei der Amphisbaena den Meister Jorach citirt, während sich wie erwähnt bei Thomas überhaupt kein Citat dieses unbekannten Verfassers findet.

In Bezug auf Einzelheiten viel freier, sich aber enger an die von Thomas gegebenen Thierformen anschließend ist die Uebersetzung Jakob van Maerlandt's. Derselbe ist älter als Conrad von Megenberg. Er wurde um die Mitte des dreizehnten Jahrhunderts in Damme (unweit Brügge in der heutigen Provinz West-Flandern) geboren und starb 1300 als Secretair dieser Stadt. Auf diese wenigen dürftigen Nachrichten beschränkt sich Alles, was man von dem Leben dieses Mannes weiß.

Auf seine Bedeutung für die Entwickelung der altniederländischen (richtiger vlämischen) Litteratur kann hier nur hingewiesen werden. Seine Bearbeitung des Thomas von Cantimpré ist metrisch und gereimt. Leider ist bis jetzt nur die erste Hälfte von „Der Naturen Bloeme" veröffentlicht worden[242], welche nur die ersten der von den Thieren handelnden Bücher umfaßt. Auch Jakob von Maerlandt hat das zweite Buch des Thomas, welches von der Seele handelt, weggelassen und das erste, wesentlich gekürzt und vorzüglich die Lebensalter des Menschen schildernd, mit dem dritten des Originals vereinigt. Sein zweites Buch von den vierfüßigen Thieren entspricht daher dem vierten des Originals, das dritte dem fünften, das vierte dem sechsten. Mehr ist bis jetzt nicht erschienen. Eine Vergleichung der geschilderten Thierarten ergibt, daß unter den vierfüßigen Thieren bei Jakob nur der Uranoscopus fehlt, welcher sich nicht einmal in allen Handschriften des Thomas findet (so fehlt er in dem Gothaer Codex). Er steht, wo er vorkommt (z. B. Rhediger'sche Hdschr.), zwischen Uria und Fuchs. Von Vögeln

---

242) Der Naturen Bloeme von Jakob van Maerlandt. Mit Inleiding, Varianten van Hss., Aenteekeningen en Glossarium uitgegeven door J. H. Bormans. I. Deel. Brüssel, 1857 (Akad. d. Wissensch.). Außer den im zweiten Bande zu erwartenden Glossar fehlt auch noch die Einleitung. Ueber das Verhältniß des Jakob van Maerlandt zu Thomas von Cantimpré s. den schon früher citirten Aufsatz von Bormans im: Bullet. Acad. Bruxell. T. XIX. P. I. 1852. p. 132.

fehlen Egithus, Othus und Ulula, von den Meerungeheuern Cetus vel balena, Ludolacra und Testeum. Die Schreibart der Namen ist aber dieselbe, wie bei Thomas Cantipratanus; so erscheint die Aspidochelone auch hier als Fastaleon, das Nilpferd als Ypothamus u. s. f. Conrad von Megenberg kannte den eigentlichen Verfasser der von ihm bearbeiteten Schrift nicht und zweifelte daran, daß Albert der Große das Werk verfaßt habe. Jakob van Maerlandt führt ausdrücklich und ohne zu zweifeln „van Coelne Broeder Alebrecht" als Verfasser an. Sind auch die einzelnen Artikel etwas gekürzt, so finden sich doch sowohl die Moralisationen als auch die gelegentlichen Verwendungen zu medicinischen Zwecken wie bei Thomas den kurzen Schilderungen angehängt, so daß der Bearbeiter trotz der freieren poetischen Form sich viel strenger an das Original gehalten hat, als Conrad. Die Verbreitung des Gedichts scheint aber eine viel geringere gewesen zu sein, als bei dem Buch der Natur. Bormans führt zwar in den Varianten sieben oder acht Handschriften auf; doch ist die Schrift bis zu der erwähnten Ausgabe noch nicht gedruckt worden, wovon wohl die örtliche Beschränkung des Dialektes die vorwiegende Ursache gewesen ist.

Es würde zu weit führen und kaum wesentlich beitragen, die Culturverhältnisse des ausgehenden Mittelalters noch eingehender zu veranschaulichen, wenn hier auf sämmtliche Erscheinungen Rücksicht genommen werden sollte, in welchen unter Andern auch von Thieren gehandelt wird. Der Thesaurus Alfons' X braucht daher ebenso wie der ihm wohl nachgebildete Tesoro des Brunetto Latini nur erwähnt zu werden. Beide schließen sich in Bezug auf die breite Grundlage, von welcher sie ausgehn, an früher genannte encyklopädische Werke an, haben aber im Allgemeinen eine directere Beziehung zur Entwickelung philosophischer, vorzüglich ethischer Grundsätze. In gleicher Weise ist auch des culturgeschichtlich so wichtigen Auftretens nationaler Dichtungen nur vorübergehend zu gedenken. Der bereits im Anfang des dreizehnten Jahrhunderts erfolgte Abschluß des deutschen nationalen Epos, der Nibelungensage, ist in dieser Hinsicht schon deshalb von geringerer Bedeutung, da sowohl die Sprache, als die allgemeine Form der ritterlichen Poesie bereits gegeben war. Unvergleichbar mächtiger wirkte das

Erscheinen der Göttlichen Comoedie des Dante Alighieri, da derselbe, ganz abgesehen vom Inhalt seines großen Gedichtes, nicht bloß die Sprache sich fast ganz zu schaffen hatte, sondern zum erstenmale wieder der Welt zeigte, daß die tiefsten und erhabensten Gedanken einer Verbindung mit einer wahrhaft schönen Form des Ausdrucks fähig seien.

Von größerer Bedeutung ist ein Hinblick auf die Stellung der bewegenden geistigen Mächte zu einander, einerseits des durch die Scholastiker wieder zu Ansehn, freilich nur in einseitiger Auffassung, gebrachten Aristoteles, andrerseits der Kirche. Die Autorität des Aristoteles, d. h. nicht seiner eigentlichen Lehre und Methode, sondern jener Form aristotelischer Weisheit, wie sie die Scholastik nicht zu wissenschaftlichen Zwecken allein allmählich herausgebildet hatte, gieng weit über das Gebiet hinaus, auf welchem er vorzüglich Einfluß hätte äußern sollen. Sie stand der der Bibel gleich; was nicht aus Aristoteles zu beweisen war, wurde jetzt, wie später noch, verworfen; man predigte selbst hin und wieder über Aristoteles. Selbstverständlich wurde hierdurch die Aufmerksamkeit von dem Inhalte seiner Werke abgelenkt; es schloß sich die spitzfindigste Dialektik nur an die, mit Recht oder Unrecht auf Aristoteles zurückgeführte Form der Speculation an. Zweck und Ziel dieser war aber auch jetzt noch die wissenschaftliche Begründung der Glaubenssätze. Indessen drängten besonders im vierzehnten Jahrhundert äußere Momente sowohl in Italien als in Deutschland die rein theologischen Fragen zurück und natürlich mit ihnen das Interesse an Wissenschaft überhaupt, bis letzteres zunächst gleichfalls wieder in formaler Art von Italien aus angeregt wurde. Es soll hier nicht behauptet werden, daß das merkwürdige Verstummen des naturwissenschaftlichen Eifers vom Anfang des vierzehnten bis zum Ausgang des fünfzehnten Jahrhunderts damit erklärt sei, daß auf die politischen Zustände Deutschlands und Italiens in jener Zeit hingewiesen wird. Sie waren ja von denen der beiden vorausgehenden Jahrhunderte nicht so verschieden, daß in ihnen allein die Ursache des theilweisen Stillstandes auf naturwissenschaftlichem Gebiete zu erblicken wäre. Doch muß es erlaubt sein, bei einer sonst ziemlich räthselhaften Erscheinung alle Möglichkeiten zu berücksichtigen. Daß der Sinn für die Pflege der Wissenschaf-

ten, wie man sie nun eben auffaßte, noch immer rege war, beweist die vom vierzehnten Jahrhundert an erfolgte Gründung so zahlreicher Universitäten in Deutschland, obschon auch hier ein Nachwirken oder selbst Weiterspinnen des alten Streites zwischen Realismus und Nominalismus als ursächliches Moment vielleicht ins Auge gefaßt werden muß. Das Motiv zur Gründung der Universität Prag (1348) scheint nur in dem Wunsche Karl's IV bestanden zu haben, die Hauptstadt seines Erblandes zu einem Mittelpunkt der Wissenschaft zu erheben. Die Gründung der Wiener Universität unter Herzog Albrecht V durch Johann Buridanus, der Heidelberger unter Kurfürst Rupert I durch Marsilius von Inghen (1365 und 1386) scheint doch mit dem Umstande in Zusammenhang zu stehen, daß beide genannte Gelehrte, Schüler Occam's und als solche Nominalisten, dem Terrorismus des in Paris herrschenden Realismus auszuweichen vorzogen. Und wenn auch die Auswanderung der deutschen Nation aus Prag vorzüglich durch nationale Eifersucht veranlaßt war, so darf nicht vergessen werden, daß auch hier die Auswanderer vorzüglich Nominalisten, die nationalen Böhmen, an ihrer Spitze Johann Huß, Realisten waren. Von einem Vorherrschen des aristotelischen Nominalismus und einem etwaigen Einflusse eines solchen auf naturwissenschaftliche Ansichten in den deutschen wissenschaftlichen Kreisen ist nun aber nichts zu bemerken. Die Streitpunkte waren rein äußerlich formale oder theologische.

Dabei ist nun aber nicht zu verkennen, daß im Allgemeinen etwas mehr Präcision in die Anschauungen gekommen war. Wie vom vierzehnten Jahrhunderte an die Geschichtschreibung eine zwar localere, aber sicherere, nicht mehr nach epischen Idealen zugerichtete Form annimmt, so ist auch der Charakter der praktisch verwendbaren Wissenschaften ein etwas zuverlässigerer geworden. Astrologische und alchymistische Phantasien spuken zwar noch immer fort; sie bieten aber die Handhabe zur Verwerthung des sonst für Zwecke des täglichen Lebens völlig unbrauchbaren und daher ohne jene wohl gar nicht beachteten Stoffes. Von besonderem Werthe für den später eintretenden Aufschwung der Zoologie ist die Bearbeitung, welche die menschliche Anatomie vom Anfang des vierzehnten Jahrhunderts an fand. Mon-

dino selbst (1316) folgt zwar noch fast ganz Galen. Doch war von dieser Zeit an das unbedingte Zutrauen zu Autoritäten wankend geworden; man fieng wenigstens in einzelnen Zweigen selbst zu beobachten an. Daß die Zoologie hier nicht sofort dem Zuge dieser neuen Richtung folgte, lag wohl hauptsächlich mit daran, daß man mit dem Bekanntwerden der aristotelischen Zoologie Alles gefunden zu haben glaubte, was hier zu wissen nöthig oder möglich war. Einzelne Bestätigungen seiner Angaben befestigten auch hier seine auf andern Gebieten nicht angefochtene Autorität. Und wenn auch die Form, in welcher man Aristoteles kennen gelernt hatte, vielleicht selbst den unkritischen Blicken der damaligen Zeit nicht ganz genügte, so kannte man vorläufig nichts Besseres und faßte bei dem Beruhigung, was man besaß.

Der Aufschwung des Humanismus, das Wiederaufleben klassischer Studien kam hier auch für die Zoologie zur gelegenen Zeit. Bei dem unbedingten Vorherrschen scholastischer im Dienste hierarchischer Anschauungen stehender Deutungsweisen würde früher die Kenntniß des reinen aristotelischen Textes kaum viel genützt haben. Die schon in älteren Zeiten angestrebten Reformversuche hatten aber jetzt, wo nicht bloß der Sitz des Pabstthums vorübergehend von Rom entfernt worden war, sondern das päbstliche Schisma ein trauriges Bild von geistlicher Herrschaft gegeben hatte, mächtige Stützen gefunden in den mancherlei Schriften und Vereinen, welche sämmtlich auf eine Läuterung der Religionsquellen sowohl, als des Verhältnisses zwischen Glauben und Wissen hinarbeiteten. Der sinkenden Autorität der Bettelmönche trat die Erhebung der deutschen Mystik, der Brüder des gemeinsamen Lebens u. a. entgegen. Sie hatten freilich mehr mit dem Seelenzustande der Einzelnen zu thun; doch halfen sie der allgemeinen Befreiung vom hierarchisch-kirchlichen und scholastischen Drucke dadurch, daß sie der individuellen Forschung ein Recht einräumten. Wirksamer noch erscheinen die Schriften, unter welchen beispielsweise auf die der vier berühmten Theologen Frankreichs aus jener Zeit hingewiesen sei, des Peter d'Ailly, Johann Gerson, Nicolas de Clémanges und Raimund von Sabunde. Die drei ersten gehören zwar formell mehr der Kirchengeschichte jener Zeit an, dürfen aber hinsichtlich der Wirkung ihrer refor-

matorischen Ideen auf den Umschwung des Zeitgeistes nicht unterschätzt werden. Und der vierte, gleich geachtet als Arzt wie als Theolog, betont zum ersten male wieder seit Albert dem Großen, daß die Erkenntniß mit der Natur, diesem „unverfälschbaren Buche Gottes" zu beginnen habe.

Auch hier ist es aber nicht zu erwarten, daß sich die Forschung sofort, mit Beiseitelassung alles Dessen, was nicht bloß dem Studium den herkömmlichen Charakter einer gelehrten Beschäftigung verlieh, sondern auch den historischen Zusammenhang mit Früherem bedingte, allein und ausschließlich an die Natur direct gewendet haben sollte. Man knüpfte an die Alten an, aber in einer gereinigten, unverfälschteren Form. Das leichtlebigere, durch eine größere Zahl kleiner selbständiger Höfe dem Erblühn wissenschaftlichen Lebens günstigere, auch niemals so vollkommen von den Netzen des Scholasticismus umstrickt gewesene Italien ließ zuerst eine neue Richtung zum Durchbruch gelangen. Hier, wo freilich antike Bildung, aber nicht die an eine solche sich anlehnende Tradition untergegangen war, hatte bereits Dante die Begeisterung für das klassische Alterthum geweckt. Nahrung fand dieselbe aber erst dann, als besonders durch Petrarca und Bocaccio die Schätze der alten Litteratur nach und nach an's Licht gezogen wurden. Ein glücklicher Zufall war es, daß in dieser Zeit die Bedrängnisse des byzantinischen Kaiserthums Veranlassung boten, gebildete Griechen als Gesandte nach Italien und Avignon zu senden, um entweder für eine Vereinigung der beiden Kirchen oder wenigstens für eine Hülfeleistung der Lateiner gegen die immer drohender heranrückenden Türken thätig zu sein. Dem unbedeutenderen Barlaam folgte der als Lehrer wirksamere Chrysoloras. Später erschienen Georg von Trapezunt, Bessarion und der für die Geschichte der Zoologie als erster griechisch und lateinisch gebildeter Uebersetzer der aristotelischen Thierbücher epochemachende Theodor Gaza, welcher 1430 nach Italien kam. Groß ist die Zahl der Männer, welche die in Italien erwachenden Studien nach Deutschland verpflanzten. Von allen diesen mögen hier nur Conrad Celtes, Erasmus von Rotterdam, Johann Reuchlin, Ulrich von Hutten, und Philipp Melanchthon genannt werden. Die Geschichte ihrer Thätigkeit

braucht hier nicht geschildert zu werden. Sie wurden die Lehrer Deutschlands. Die ganze Bedeutung des Humanismus ist allerdings, wenn man nur an die Wiederherstellung der Schriften des classischen Alterthums in einer reineren Form denkt, der Natur der Sache nach für die Naturwissenschaften nicht so groß, wie für andre Zweige des Wissens; doch erhielt durch ihn nicht bloß die allgemeine Bildung, welche noch nicht von den Fachwissenschaften „verschlungen" wurde, kräftige Nahrung, es wurde auch der freie selbständige Geist angeregt. Auch klebte freilich der Unterrichtsweise, selbst bis auf die neueste Zeit, ein Rest der scholastischen Methode an, was bei dem zum Theil formalen Charakter der Neuerung nicht zu verwundern war. Indeß fühlte man sich der reinen Quelle der alten Bildung gegenüber. Sprache und Form der Darstellung wurden besser und mit mehr Geschmack gehandhabt; man konnte wieder direct an die Lehren der Alten anknüpfen, ohne daß Deuteleien und Umschreibungen den Sinn wie früher bis zur Unkenntlichkeit entstellten.

Mitten in diese Umwälzungen fielen aber noch zwei andere Erscheinungen, von welchen die eine dem geistigen Leben eine völlig neue Bewegung mittheilte, während die andere den Gesichtskreis, besonders auch der Naturwissenschaften unendlich erweiterte: die Erfindung der Buchdruckerkunst und die geographischen Entdeckungen. Durch erstere wurde es möglich, daß Aristoteles ein Gemeingut aller sich wissenschaftlich mit Zoologie Beschäftigenden werden konnte. Und wenn es auch keine Zoologen von Fach gab, so wirkte doch jedenfalls seine Verbreitung durch den Druck wesentlich auf die Erhebung der Zoologie und die Neubelebung der vergleichenden Anatomie im folgenden Jahrhundert. Der griechische Text erschien 1497; die lateinische Uebersetzung Theodor Gaza's wurde noch im fünfzehnten Jahrhundert allein in Venedig fünfmal gedruckt (o. J., 1476, 92, 97, 98). Der Einfluß der geographischen Entdeckungen ist mit dem der Erfindung der Buchdruckerkunst nicht zu vergleichen. Sicher ist, daß neues Material an früher nicht gekannten Thieren nur langsam und sehr allmählich der Zoologie zufloß. Es ist auch darauf aufmerksam zu machen, daß die Fahrten der Portugiesen und Spanier nach Amerika sowohl als den afrikanischen

Küsten entlang um das Cap der guten Hoffnung ganz andere Ziele im Auge hatten, als eine Erweiterung des Naturwissens allein. Doch ist natürlich schon die Thatsache, daß durch dieselben der Kreis der bekannten Länder größer, die Naturbilder immer mannichfaltiger wurden, für eine Wissenschaft, welche wie die Zoologie aus möglichst zahlreichen Einzelbeobachtungen an über die ganze Erde verbreiteten Formen allgemeine Gesetze abzuleiten hat, von größter Bedeutung.

So schließt denn das Mittelalter auch für die Zoologie mit günstigen Aussichten. Vieles ist zwar noch zu überwinden, veraltete Anschauungen und Vorurtheile sind abzustreifen, die Methode neu zu schaffen. Aber die Wege sind angedeutet, auf denen ein Fortschritt möglich wird.

Die Zoologie der Neueren Zeit.

Periode der encyklopädischen Darstellungen.

Der Eifer, durch die neu erfundene Kunst des Druckens die früher so kostspieligen Werke der Alten allgemeiner Verbreitung zugänglich zu machen, hatte in verhältnißmäßig kurzer Zeit außerordentlich viele Schriften zu Tage gefördert. Der Besitz von Büchern blieb jetzt nicht mehr das Vorrecht begüterter Klöster oder einzelner Reichen. Man lernte aber aus ihnen kennen, wie trübe die Quellen im Allgemeinen geflossen waren, aus welchen man bis jetzt das Wissen geschöpft hatte. Sie zunächst in ihrer Reinheit herzustellen und für die einzelnen Wissenschaften das nachzuweisen, was in Wahrheit die Alten darüber gelehrt hatten, war ein naheliegendes Bedürfniß. Die allgemein philosophische Bildung der Zeit gieng formell noch nicht über die Scholastik hinaus. Und wenn auch in Folge der Streitigkeiten auf religiösem Gebiete eine freiere Bewegung möglich zu werden schien, so hielt diese doch wieder das Fehlen eines festen Zieles, der Mangel an Selbständigkeit und in Folge hiervon das Anlehnen an alte wie neue Autoritäten zurück. Man hatte noch keinen rechten Begriff von dem, auf was es bei Erforschung der belebten Natur ankäme. Während die Heilmittellehre auf die Pflanzen, und das Auffinden neuer „einfacher Mittel" zur Kenntniß neuer Pflanzenformen führte, war das Interesse an den Thieren als wunderbaren Geschöpfen Gottes jetzt und noch lange Zeit fast das einzige, was die Gelehrten veranlaßte, sich überhaupt mit ihnen abzugeben. Doch machte sich allerdings daneben die Heilkunde Hoff-

nung, aus einer nähern Kenntniß der Naturgeschichte der Thiere Vortheile für ihre eigenen Zwecke zu ziehen. Indeß wurde dies nur in allgemein biologischer oder therapeutischer, nicht etwa in vergleichend physiologischer Beziehung aufgefaßt.

Jenem Bedürfniß nach sichererer Gründung der Zoologie auf dem neu erlangten, sich unverfälscht darstellenden Wissensschatze der alten Welt versuchte man nun Genüge zu leisten und zwar auch hier wieder, wie drei Jahrhunderte früher nach dem ersten Bekanntwerden mit Aristoteles, in der Form allgemeiner, alles damals Wißbare über die Thiere umfassender Gesammtdarstellungen. Die in Folge der Buchdruckerei lebhafter erwachenden Mittheilungen, der regere Verkehr und Austausch zwischen verschiedenen Ländern führten aber andererseits zu dem Bestreben, die Kenntniß der thierischen Welt durch directe Beobachtungen zu erweitern und damit der Autorität der alten Meister durch eigne sinnliche Erfahrungen eine neue Unterstützung zu geben.

Die allseitigere Anerkennung der individuellen Berechtigung zu selbständigem Denken und Forschen hatte ferner eine freiere Mittheilung der Individuen untereinander zur Folge. Es fiengen wissenschaftliche Kreise sich zu bilden an, von denen im Mittelalter kaum in einem andern Sinne als in dem von Schulen die Rede sein konnte. Kann man auch den um Johann von Dalberg in Heidelberg und zeitweise in Mainz, den um Cosmo Medici in Florenz sich sammelnden Kreis von Gelehrten, wenn letzterer auch platonische Akademie genannt wurde, ebenso wie die von Vittorino da Feltre in Mantua gestiftete Akademie, noch nicht direct als die ersten gelehrten Gesellschaften im neueren Sinne betrachten — es fehlte ihnen die Organisation und die Aufstellung eines concreten Zweckes —, so waren sie doch die Vorläufer solcher und weisen auf das Bestreben hin, daß man nun mit vereinten Kräften, vielleicht auch nach dem Grundsatz einer wissenschaftlichen Arbeitstheilung an die Erforschung dunkler Gebiete des menschlichen Wissens gehn wollte. Auch hier gieng Italien den andern Ländern voran. Der platonischen Akademie folgten die Akademie der Wissenschaften in Padua (1520), die Academia secretorum naturae (1560) und die Pontani'sche Akademie in Neapel, welche erstere freilich nach kurzem Bestehn

vom Pabste wieder aufgehoben wurde, und die Academia dei Lyncei in Rom (1590), welche gleichfalls das Enthüllen der Naturereignisse als ihre Aufgabe betrachtete und den in der Thiersage so ungemein scharfsichtigen Luchs zum Symbol nahm. Die Gründung der drei ältesten Akademien in Mittel-Europa fand erst in der folgenden Periode statt.

Neben dem Vortheil, welcher der Naturgeschichte aus der Gemeinsamkeit der Arbeiten, vielleicht vorläufig nur der Interessen, erwuchs, gewann sie eine weitere Förderung durch die Reisen und die im Anschluß an diese entstehenden Sammlungen. Es sind hier nicht sowohl die Entdeckungsfahrten nach fernen Welttheilen zu verzeichnen, als ausdrücklich in der Absicht unternommene Fahrten, die Naturerzeugnisse sei es weiterer Theile des Vaterlandes, sei es bekannter Länder und Meere sorgfältiger kennen zu lernen. Die Sammlungen blieben freilich zunächst Curiositätencabinete, da an ein planmäßiges Zusammenbringen verwandter Gegenstände nur in ganz einzelnen Fällen gedacht wurde[1]). Auch war man auf gewisse Gegenstände beschränkt, da man die Kunst des Conservirens, besondere Conservationsmethoden und -mittel nicht kannte. Spiritus kam erst später auf; meist wurden die Sachen trocken aufbewahrt. Immerhin fieng man aber doch zu erkennen an, welchen Werth die Möglichkeit hat, verschiedene Objecte direct mit einander vergleichen zu können.

Was einer Sammlung nicht gut einverleibt werden konnte, was man sich gegenseitig noch bestimmter als durch eine bloße Beschreibung mittheilen wollte, wurde bildlich dargestellt. Es fanden sich zwar schon früher, sowohl in Handschriften des Physiologus als in denen der Encyklopädisten des dreizehnten Jahrhunderts, Thierabbildungen. Indeß verdienen sie kaum den Namen naturgeschichtlicher Bilder, da sie aller-

1) Wie sehr das Curiose bei solchen Sachen maßgebend war, beweist z. B. die folgende Stelle aus einem Briefe Justus Jonas jun. an Herzog Albrecht von Preußen, d. d. Wittenberg, 4. Mai 1559: er möge ihm für den Kurfürsten von Sachsen eine ganze Elendsklaue „mit den roerknochen, oder wie ichs nennen soll, und den Haaren bis ans Knie" schicken. „Solche Ding findt in diesen Landen gantz seltzam und frembdt". Ich verdanke diese Notiz (aus dem Archiv zu Königsberg) der Freundlichkeit meines verehrten Collegen, Herrn Prof. G. Voigt.

dings in manchen Fällen wiedererkennbar, aber überall, wo es sich um fremde Formen handelt, ebenso der Phantasie des Zeichners entsprungen sind, wie die bildlichen Darstellungen wirklich fabelhafter Thiere. Wie sich die bildende Kunst überhaupt den conventionellen Fesseln entzog und um so viel an Werth gewann, als sie sich der Natur enger anschloß, so werden auch die Thierabbildungen jetzt nicht bloß naturgetreuer, sondern auch in der ganzen Behandlung künstlerischer und freier. Dazu kam die hohe Entwickelung des Holzschnittes, welche den Abbildungen eine möglichst weite Verbreitung sicherte. Freilich benutzten auch damals schon einzelne Drucker dieselben Holzschnitte zur Illustration verschiedener Werke. Doch konnte dies in einer Zeit, wo die Leser erst allmählich lernen mußten, in Naturgegenständen Objecte wissenschaftlicher Betrachtung zu erblicken, nur von Vortheil sein. Mit den Abbildungen ganzer Thiere, welche fast in allen Hauptschriften der vorliegenden Periode enthalten sind, geht die bildliche Darstellung anatomischer Verhältnisse ziemlich Hand in Hand. Einen bedeutenden Aufschwung nahm allerdings zunächst die künstlerische Abbildung menschlicher Anatomie; aber schon die erste Schilderung von Thierskeleten durch Volcher Coiter bestand wesentlich in Zeichnungen.

So groß aber auch die Bedeutung der bisher erwähnten Momente für die Entwickelung der Zoologie war, so hätten dieselben allein doch kaum irgend welche wesentlichen Fortschritte bewirken können, wenn nicht das geistige Leben jener Zeit eine von Grund aus verschiedene Richtung erhalten hätte. Freilich hat es, besonders in Deutschland, noch ziemlich lange gedauert, bis man auch in wissenschaftlichen Dingen das unbedingte Vertrauen auf Alles, was mit der Sicherheit eines autoritativen Gewichtes aufzutreten wußte, ablegte und vor Allem über Naturdinge die Natur, nicht bloß Bücher befrug; doch war die Bewegung der Geister im sechzehnten Jahrhundert mächtig genug, um an der ruhigen Zuversicht in das bisher Ueberlieferte zu rütteln und hierdurch wieder jene Umgestaltung der scholastischen in eine den Objecten sich anpassende Philosophie möglich zu machen, deren Auftreten jenes Zeitalter charakterisirte.

Dem Mistrauen in wissenschaftlichen Dingen gieng ein Zweifel

in religiösen voran. Hier war es weniger der Glaubensinhalt, als der Misbrauch mit dem sogenannten Gnadenschatze der Kirche, welcher die hauptsächlichste Veranlassung wurde, den Sinn auf eine Klärung des Verhältnisses des individuellen Gemüthes zu Gott zu führen. Wie Luther der autoritativen Gewalt der mittelalterlichen Kirche die vernünftige Auslegung des göttlichen Wortes entgegenhielt und hierdurch die Scheinautorität der päbstlichen Herrschaft zerstörte, so traten auch von andern Seiten her immer mehr Kämpfer für das Recht der Vernunft gegen den blinden Glauben an Autoritäten auf. Das erste Leben eines kritischen Zweifels begann sich zu regen, zuweilen schon damals in das Gewand der Satyre gekleidet. So erscheinen, um nur Einzelnes beispielsweise herauszugreifen, Werke wie Richard Hooker's Ecclesiastical Polity einerseits und François Rabelais' Satyren andererseits. Gleichzeitig war aber auch das alte ptolemäische Weltsystem durch Copernicus als irrig nachgewiesen worden. Kepler und Galilei, welche für ihn eintraten, hatten mit der Autorität des Aristoteles zu kämpfen, zu dessen Unterstützung noch die Bibel herangezogen wurde. Durch Galilei wurde das Experiment und die mathematische Begründung der Naturgesetze eingeführt. Selbstverständig konnte die Zoologie hieraus direct keinen Vortheil ziehen. Doch gieng sie in dieser allgemeinen Bewegung nicht leer aus. Der Skepticismus Descartes' und noch directer die Bemühungen Francis Bacon's um die Naturphilosophie wirkten reinigend und belebend auf alle spätern wissenschaftlichen Arbeiten. Man hat in neuerer Zeit dem Lord Verulam entschieden Unrecht gethan, wenn man ihm Inconsequenzen und Widersinnigkeiten im Verlaufe seiner eigenen Darstellung zum Vorwurf gemacht hat. So tolles Zeug er allerdings in seinen Experimenten zuweilen auftischt, so leicht er vielleicht selbst zu seiner Zeit Manches hätte besser erklären können, so ist sein Einfluß und sein Verdienst doch nie in dem gesucht worden, was er selbst positives Neues zu Tage gefördert hat. Das war zum größten Theil abhängig von den Hülfsmitteln, die ihm seine Zeit etwa bieten konnte. Er war aber der erste, welcher in entschiedener Weise vor der Herbeiziehung von Endursachen als Erklärungsgründen warnte und für jeden einzelnen Fall zu der beobachteten

Wirkung die Ursache aufzusuchen vorschrieb. Und wenn er auch die Induction noch nicht scharf von der Abstraction unterschied, sich also hierin noch dem Aristoteles anschloß und irrthümlich die ganze übrige Logik gegen die Induction zurücksetzte, alle übrigen heuristischen Methoden daher zu sehr vernachlässigte, so gibt er doch zuerst[2]) dem inductiven Verfahren dadurch die wahre Bedeutung, daß er zeigt, wie der durch Induction gefundene Erklärungsgrund ein allgemeinerer ist, als der Gehalt der einzelnen Beispiele. Hiermit führte also die Induction factisch zur Erweiterung des Wissens und zur Begründung wissenschaftlicher Wahrheiten.

Es wäre nun freilich thöricht, die directe Wirkung aller dieser, hier nur kurz anzudeutenden Erscheinungen in der Litteratur, besonders der zoologischen, des vorliegenden Zeitraums nachweisen zu wollen. Abgesehen davon, daß sie erst gegen Ende desselben auftreten, ist es immer noch ein weiter Schritt von dem Aufstellen eines neuen Gesichtspunktes bis zur planvollen Durchführung desselben. Recht augenscheinlich tritt der Einfluß dieser eigentlichsten naturwissenschaftlichen Methode vielleicht erst in der allerneuesten Periode der Zoologie hervor. Ganz unbemerkt konnte aber diese Bewegung auch in der damaligen Zeit an Naturhistorikern nicht vorübergehn, da ihr Durchbruch durch die Zeit selbst bedingt war, jene also selbst mitten in der Strömung standen. Der wichtigste Erfolg für die Zoologie bestand in der Anerkennung der Nothwendigkeit, Beobachtungen zu machen und nur selbst Gesehenes oder sonst sicher Verbürgtes aufzunehmen. Hierdurch begannen die Darstellungen klarer, weniger mit abergläubischem und fabelhaftem Beiwerk durchsetzt, also zuverlässiger zu werden. Damit hieng aber wieder das Auftreten einer andern Betrachtungsweise zusammen. Je reiner nämlich nun die Naturgegenstände dem Beschauer entgegentraten, desto

2) Der eigentliche Begründer der Induction ist allerdings Kepler. Für die morphologische Untersuchung der organischen Natur ist aber sein Einfluß von geringer Bedeutung gewesen. Für diese fehlt noch die Möglichkeit, die Induction mathematisch zu begründen. Hierdurch erhält sie daher viel ausgeprägter den Charakter einer Heuristik im strengsten Wortsinne, und dies hat oft Veranlassung gegeben, sie mit Speculation verwechseln zu lassen. Das Wesen des Processes ist aber dasselbe wie in andern Wissenschaften.

mehr gemüthliches Behagen fand man, besonders in Deutschland, an ihnen. Und an die Stelle jener trüben Auffassung, welche in der Thierwelt nur die sündige Creatur erblickte, trat das Bedürfniß, — eingedenk der Winke Albert des Großen, Raymund's von Sabunde u. A. — in den Wunderbarkeiten der Thiere die Weisheit und Größe ihres Schöpfers zu preisen.

Unter den nun zunächst zu schildernden allgemeinen Werken sind zwei Richtungen zu unterscheiden. Zu der ersten gehört eine einzige Schrift, welche bei engem Anschluß an Aristoteles sofort in die Mannichfaltigkeit der Thierwelt Ordnung zu bringen sucht. Die andere umfaßt Darstellungen, welche unter Herbeiziehung eines zuweilen ungeheuren Materials von Gelehrsamkeit und mit Berücksichtigung eigener Beobachtungen sich vorzüglich die Schilderung der einzelnen Formen zur Aufgabe stellten und erst in zweiter Linie an eine zweckentsprechende Ordnung dachten. Wissenschaftlich werthvoller ist die erste; die zweiten wirkten auf die Zeitgenossen durch den Reichthum des Gebotenen und die eingehendere Schilderung specieller Thierformen.

Verfasser des ersten systematischen Werkes ist Edward Wotton. Derselbe war 1492 in Oxford geboren, wirkte als Arzt in London und starb hier 1555. Wie er in der, von 1551 datirten Vorrede sagt, hat er ziemlich lange an seiner Schrift de differentiis animalium gearbeitet und sich erst auf das Zureden seiner Freunde entschließen können, sie drucken zu lassen. Sie erschien in Paris 1552. Von den zehn Büchern, in welche sie getheilt ist, umfassen die ersten zwei eine allgemeine Darstellung der Theile des Thierkörpers, sowie eine Schilderung der Verschiedenheiten der Thiere unter den mannichfaltigsten Gesichtspunkten, so nach dem Vorhandensein oder Fehlen einzelner Theile, nach den Handlungen, Bewegungen, den Fortpflanzungsverhältnissen, der Nahrung, den Sinnen, der Athmung u. s. f. Hierdurch werden aber noch keine größeren Gruppen (welche er noch wie Aristoteles große Gattungen nennt) gebildet. Dann folgt im dritten Buch eine Auseinandersetzung der „Verschiedenheiten" der Blutthiere, welche er als größte Gattung den Blutlosen gegenüberstellt. Dabei beginnt er mit den äußern Theilen, schildert dann die innern, die gleichartigen, dann die

Zeugungsverhältnisse und Sitten. Eine Aufzählung der von diesen einzelnen Theilen genommenen Nahrungs- und Arzneimittel unterbricht die anatomische Darstellung, welche von zwei Kapiteln über die Ausscheidungen und die Milch beschlossen wird. In seinen allgemeinen anatomischen Anschauungen ist Wotton noch völlig Aristoteliker; so hat er von dem Fleisch die Vorstellung, daß es nur die Knochen zu umhüllen diene oder, wie beim Herzen, die Räume zwischen den Fasern einnehme u. s. w. Aristotelisch ist es aber auch, wenn er die Reihe der Blutthiere mit dem Menschen eröffnet (4. Buch). Die im fünften Buch abgehandelten lebendiggebärenden Vierfüßer theilt er nach der Beschaffenheit der Füße in Spaltfüßige, Zweihufer und Einhufer. Das sechste Buch enthält die eierlegenden Vierfüßer und die Schlangen, unter der Bezeichnung der Pholidota zusammengefaßt. Die Vögel, welche im siebenten Buche abgehandelt werden, theilt er in Spaltfüße, Raubvögel, fliegende Wasservögel und schwerfällige Wasservögel; der letztern Gruppe fügt er gleichsam als Anhang den Strauß an. Das achte Buch ist den blutführenden Wasserthieren gewidmet, „nämlich der Gattung der Fische und der der Walthiere". Unter den Fischen scheidet er die Knorpel- und die Plattfische aus, die übrigen werden meist nach dem besondern Vorkommen abgehandelt. Darunter findet sich ein Kapitel von Fischen, welche wegen ihrer walartigen Größe von Einigen zu den Walthieren gerechnet werden: ein Beweis, daß Wotton ebenso scharf zwischen beiden Gruppen zu unterscheiden wußte, wie Aristoteles. Das neunte Buch beginnt die Schilderung der Blutlosen mit der der Insecten, unter denen (mit Einrechnung der Spinnen) keine größeren Gruppen weiter angenommen werden. Das zehnte Buch behandelt die noch übrigen niedern Thiere, welche in vier Gruppen getheilt werden: Die Weichthiere im aristotelischen Sinne, nämlich Cephalopoden (und Thetys), die Krustenthiere, die Schalthiere, unter denen auch die Seeigel erscheinen neben den Schnecken, Muscheln und Meereicheln, und die Zoophyten. Er rechnet hierher die Holothurien, Seesterne, Medusen, Meernesseln (Actinien) und Schwämme. Die Charakteristik dieser von ihm eingeführten Gruppe ist natürlich nicht scharf anatomisch; doch vermeidet er hier, wie anderwärts eine zu weit gehende

Verallgemeinerung und hält sich mehr an die einzelnen hierher gerechneten Formen. Sind auch im Allgemeinen die Beschreibungen der einzelnen Arten weder innerhalb der größeren Gruppen nach einem gewissen Plane durchgeführt, noch überhaupt eingehend auf Merkmale gestützt, so geht doch die schärfere zoologische Uebersicht Wotton's daraus hervor, daß er meist verwandte Thiere zusammenbringt. Freilich handelt er in einem Kapitel den Fuchs und Hasen, in einem andern den Maulwurf und die Fledermäuse ab, indeß ohne sie irgend wie als zusammengehörig zu bezeichnen. Dagegen bieten andre Kapitel die ersten Versuche einer natürlichen Vereinigung verwandter Formen dar.

Durch Wotton's Buch war jedenfalls die Rückkehr zur aristotelischen Auffassung des Thierreichs und im Anschlusse an sie die erste naturgemäße Systematik gegeben [3], wie letztere nach dem damaligen Zustand der Thierkenntniß möglich war. Bezeichnet nun aber sein Auftreten die Anknüpfung an den Zustand der Wissenschaft, von welchem allein ein Weiterentwickeln derselben möglich wurde, so hatte es doch nicht den Erfolg, wie andere gleichzeitige Erscheinungen. Es ist nie wieder gedruckt und in keine andere Sprache übersetzt worden, trotzdem sein Umfang es eher erlaubt hätte, als der mancher andern Werke. Möglicherweise ist hierfür ein Grund theils in der gedrängteren präciseren Form, theils in dem Umstande zu suchen, daß sein Verfasser von der Erweiterung der Kenntniß einzelner Thierformen, wie solche durch einzelne aus Amerika bekannt werdende Arten eintrat, noch keine Rücksicht nahm, während seine

---

3) Cuvier sagt (Hist. des Scienc. natur. depuis leur origine etc. T. 2. Paris, 1841. p. 62), daß die nach Aelian bearbeitete Naturgeschichte der Thiere von Petrus Gyllius die Grundlage für alle spätern Arbeiten, namentlich aber für Wotton abgegeben habe. Isid. Geoffroy Saint-Hilaire zählt ihn als Zoologen neben Wotton und Salviani auf (Hist. natur. génér. des règnes organ. T. 1. Paris, 1854. p. 38). Man bezog sich da auf die Schrift: Ex Aeliani historia latini facti, itemque ex Porphyrio, Heliodoro, Oppiano, luculentis accessionibus aucti libri XVI, de vi et natura animalium. Lugduni, 1533. Von einem Einfluß dieser Schrift auf Wotton kann aber keine Rede sein. Er citirt den Gyllius im Ganzen achtmal und stets nur als Gewährsmann für einen älteren Autor, wie „sic Gyllius ex Aeliano" oder „Gyllius ex autore quodam incerto". Die auf seinen Reisen gesammelten Beobachtungen hat Gyllius mit Ausnahme der Beschreibung des Elefanten nicht veröffentlichen können.

Zeitgenossen nicht unterließen, ihre Leser mit jenen bekannt zu machen, zuweilen selbst nach sehr dürftigen Nachrichten. Dagegen ist ihm noch als Verdienst anzurechnen, daß er in Bezug auf die fabelhaften Thiere mehr Kritik zeigt als Frühere und zum Theil selbst manche Spätere. Denn wenn er auch die Mantichora, die Greifen, den Phoenix erwähnt, so unterläßt er doch nicht, durch Zusätze, wie „wenn dem Aelian zu glauben ist", „man erzählt" u. dergl. darauf hinzuweisen, daß der Sache doch wohl nicht recht zu trauen ist.

Stellt sich das Werk Wotton's als eine streng esoterische Arbeit im Anschluß an Aristoteles und mit Berücksichtigung der zu seiner Zeit erwachten objectiveren Richtung dar und war es hierdurch entweder auf die engeren Kreise der gelehrten Welt beschränkt oder wenigstens der allgemeineren Theilnahme mehr oder weniger entrückt, so erwuchsen die andern Gesammtdarstellungen recht eigentlich dem naturgeschichtlichen Zeitbewußtsein, wie es sich in den unabhängigen und aufgeklärten Köpfen des sechzehnten Jahrhunderts zu entwickeln begann. Daß hier kein leichter Kampf mit alten Vorurtheilen und verbreitetem und vielfach geglaubtem Unsinn zu bestehen war, ergibt ein Blick auf die mehr populäre Litteratur und die Art, wie man in derselben das Thierreich behandelte. Es war nämlich nicht bloß durch den sich mit außerordentlichem Eifer verbreitenden Humanismus die Aufmerksamkeit zunächst von der Natur ab und auf die bewunderten und wieder zu Vorbildern genommenen Alten gelenkt worden, es machte sich auch, trotz der reformatorischen Bestrebungen auf allen Gebieten, überall ein dogmatisirender, nur zu sehr an den kaum bekämpften Scholasticismus anknüpfender Geist geltend. Dem allgemeinen Geschmack huldigend bemächtigte sich die Druckerei der Werke des dreizehnten und vierzehnten Jahrhunderts und trug hierdurch zur Verbreitung von Ideen bei, welche die auflebende Wissenschaft eben zu bekämpfen anfieng. Das Buch der Natur von Conrad von Megenberg wurde, wie erwähnt, vor 1500 allein sechsmal und noch ein paarmal im 16. Jahrhundert gedruckt (1536 und 1540). Bartholomäus Anglicus, dessen Compilation jedenfalls die werthloseste der im dreizehnten Jahrhundert entstandenen ist, erschien vor 1500 allein vierzehn oder fünfzehnmal, im sechzehnten Jahrhundert noch

sechsmal im Druck. Aber auch noch später geschriebene selbständige Werke athmen denselben Geist, wie z. B. das Buch von Aegidius Albertinus, der Welt Tummel- und Schauplatz[4]), was der Verfasser „aus guten und bewährten Autoren colligiret" zu haben behauptet, was aber, ohne jede Kritik, auf die Leistungen seiner unmittelbaren Vorgänger, z. B. Gesner, gar keine Rücksicht nimmt, sondern sich in den Thiergeschichten und angehängten Moralisationen ganz an die Schriftsteller des dreizehnten Jahrhunderts anschließt. Aehnlich halt- und kritiklos sind auch die Sammlungen merkwürdiger Notizen von Mizaldus, welche noch später häufig citirt werden[5]). Aber nicht bloß durch derartige Sammelwerke zog sich der überlieferte, wissenschaftlich unbrauchbare Stoff. Ganz gleichen Korns waren auch Einzeldarstellungen, wie z. B. das 1520 in Rostock erschienene Werk: Nic. Marescalci Thurii historia aquatilium[6]), worüber Conrad Gesner in der Aufzählung der Autoren zum vierten Band seiner Thiergeschichte ein sehr scharfes Urtheil ausspricht. Und wo in allgemeinen Erziehungsbüchern auf Thiere, wenn auch nur beiläufig, die Rede kam, war es um die Auffassung derselben nicht besser bestellt. Es mag hier nur an den Lucidarius oder Elucidarius, ein Unterrichtsbuch in dialogischer Form, erinnert werden, welcher bei Schilderung der einzelnen Welttheile die sämmtlichen alten Wundergeschichten wiederholt. Hier werden bei Asien die wunderbaren Menschenformen, ganz wie bei Herodot und Ktesias geschildert, die Ohneköpfe, Hundsköpfe, die vom Geruch der Aepfel Lebenden u. s. w.; dann erscheinen die Lindwürmer, die Leucotrota, Manticora, das Einhorn, die ganzen

---

4) Aeg. Albertinus, Der Welt Tummel- und Schaw-Platz sampt der bittersüßen Wahrheit, darinn mit Einführung vieler schöner und fürtrefflicher Discursen nit allein die natürliche, sondern auch die moralische und sittliche Eigenschaften und Geheimnussen der fürnemsten Creaturen und Geschöpf Gottes sehr lustig geist und politischer Weiß erklärt ꝛc. München, 1612. 4°. Beispielsweise kommt hier die Geschichte vom Meerfisch Chelion genau so wie bei Thomas Cantipratanus vor.

5) Mizaldus, Memorabilium utilium Centuriae IX. Francofurti, 1599. 12.

6) Eine Erwähnung dieses äußerst seltnen Buchs s. in Beckmann, Geschichte der Erfindungen. Bd. 3. S. 431. Ich kenne das Buch nicht.

bekannten Gestalten aus früherer Zeit. Und wie sehr der Elucidarius dem Geiste des Volkes als Nahrungsmittel zu dienen bestimmt war, beweist seine große Verbreitung durch den Druck. Er erschien zuerst 1479, dann noch mehreremale vor 1500 und später oft, anfangs noch mit der Jahreszahl, dann mit dem Vermerk „Gedruckt in diesem Jahr". Selbst jetzt soll er noch in wenig veränderter Gestalt „dem gemeinen Mann auf Jahrmärkten an Ecken und Brücken" feil sein [7]. Dies bezieht sich nur auf den aus dem älteren lateinischen Original übersetzten deutschen Elucidarius. Er wurde aber außerdem, wie einst der nun überwundene Physiologus, in fast alle andern europäischen Sprachen übersetzt: so ins Italienische, Französische, Englische, Böhmische, Plattdeutsche, Holländische, Isländische, Schwedische und Dänische [8].

Waren dies Hindernisse, welche die aufkeimende wissenschaftliche Betrachtung der Natur zu überwinden hatte, so liegt es auf der andern Seite nahe, in gewissen Erscheinungen jener Zeit fördernde Umstände für den Aufschwung der Zoologie zu erblicken. Außer den oben erwähnten, in der That günstigen Verhältnissen treten noch zwei andere von zweifelhafterem Werthe entgegen. Zunächst sollen hier zwei Worte über die Thiergärten und Menagerien gesagt werden, wie solche wohl einzeln auch in Mitteleuropa vorkamen, aber doch seit dem Ausgang des fünfzehnten Jahrhunderts besonders „zum standesgemäßen Luxus" der italienischen kleinen Fürstenhöfe gehörten. Es erscheinen hier unter den fremden Thieren wieder Giraffe, Rhinoceros, Elefant, Zebra, dann Löwen, welche häufig außer von den Fürsten auch von Städten

---

7) s. W. Wackernagel, die altdeutschen Handschriften der Basler Universitätsbibliothek. Basel, 1836. S. 19. vergl. ferner Hoffmann, Fundgruben. 2. Thl. S. 103. Anm. 6.

8) Der gewöhnlich dem Anselm von Canterbury zugeschriebene Lucidarius soll nach C. J. Brandt den Honorius Augustodunensis zum Verfasser haben. s. Lucidarius, en Folkebog fra Middelalderen udgivet af det nordiske Literatur-Samfund ved C. J. Brandt. Kjobenhaven, 1849. S. V. Honorius lebte aber im 12. Jahrhundert. Die Annahme ist daher nicht haltbar, sobald er mehr als bloßer Ordner sein soll. Denn Mone (Anzeiger, III. 1834. Sp. 311) hat auf ein ganz ähnliches Gespräch aus dem 10. Jahrhundert aufmerksam gemacht. Bei Brandt findet sich auch die Angabe der Uebersetzungslitteratur.

gehalten wurden, ebenso Leoparden als zum Jagen benutzte Thiere u. s. f.[9]). Wie es aber schon früher der Fall war, so hatte auch jetzt die wissenschaftliche Entwickelung wenig Nutzen hiervon. Bezeichnend dafür sind Thatsachen wie die folgenden. Die erste nach der Natur gemachte und im Sinne einer naturgeschichtlichen Leistung aufzufassende Beschreibung eines Elefanten gab Peter Gyllius nach einem in Constantinopel untersuchten Thiere. Die erste Abbildung einer Giraffe (später durch den Holzschnitt verbreitet) fertigte der Maler Erhard Remich, welcher als Zeichner den Bernhard von Breydenbach auf seiner Reise nach dem Orient begleitete. Man sieht also, das in Europa bereits vorhandene Material wurde jetzt ebensowenig wie früher allseitig benutzt.

Zur Charakterisirung oder Erklärung der zum Theil praktischen Richtung, welche in den meisten der Hauptwerke des vorliegenden Zeitraums auftritt, ist ferner noch zu erwähnen, daß die Erweiterung des Arzneischatzes, welche allerdings vorzüglich der Entwickelung der Botanik zu Gute kam, doch auch dem Thierreich eine Aufmerksamkeit einbrachte, welche wenn auch zum Theil einseitig doch wenigstens die Bekanntschaft der Aerzte mit gewissen Thierformen zu klären begann. Mehr oder weniger ausführliche Erörterungen über die medicinische Verwendung der geschilderten Thiere und ihrer verschiedenen Theile oder Excrete ziehn sich daher ausnahmslos durch die im Folgenden zu schildernden Werke neben dem Naturgeschichtlichen hindurch.

Von den Sammelwerken, welche mehr auf eine Zusammenstellung des Wichtigen oder überhaupt Bekannten von den Thieren, als auf eine Ordnung des immer reicher sich anhäufenden Stoffes Bedacht nahmen, mag zunächst als eine der frühesten die Schrift des als Botaniker besonders bekannten Frankfurter Stadtarztes Adam Lonicer erwähnt werden, welche zwar an wissenschaftlichem Werthe den folgenden nachsteht, aber für die letztangedeutete Richtung ein gutes Beispiel darbietet. Lonicer war 1528 in Marburg geboren, studirte dort, wurde sehr jung Magister und um das Jahr 1553 Stadtarzt in Frankfurt, verheirathete sich mit der

9) Näheres mit Quellenangabe s. in Burckhardt, die Cultur der Renaissance in Italien. Basel, 1860. S. 288.

Tochter des Buchhändler Christian Egenolph und starb 1586. Seine Heirath wird erwähnt, weil die derselben vorausgehende Bekanntschaft mit Egenolph vielleicht Veranlassung war, Lonicer zur Herausgabe seines compilatorischen Werkes zu bewegen, da Egenolph mehrere naturhistorische, mit öfter benutzten Holzschnitten versehene Werke bereits verlegt hatte. Lonicer's Werk erschien 1551 unter dem Titel Naturalis Historiae Opus novum [10]. Verglichen mit dem ausführlichen und umfangreichen botanischen Theil, welcher 268 Blätter erfüllt, tritt der zoologische mit 41 Blättern an Umfang sehr zurück. Er beginnt ohne weitere zoologische Einleitung mit einer diätetisch-medicinischen Schilderung der Eigenschaften der verschiedenen Theile und Säfte der Säugethiere; es werden nach einander Fleisch, Blut, Milch, Butter, Käse, Fett, Mark, Harn und Koth besprochen. Nun wird ein Abschnitt über den Honig eingeschaltet, auf welchen dann eine Aufzählung einiger zu medicinischen Zwecken verwendbarer Theile des Menschen folgt. Die Reihe der sich hieran schließenden übrigen Landthiere beginnt das Schaf, dem zunächst die andern Hausthiere, Rind, Büffel, Ziege, Schwein, Pferd, Esel, Maulesel, Hund und Katze folgen. Wie bei den folgenden wilden Thieren ist auch hier die Beschreibung sehr kurz und durchaus nicht auf irgend wie constant herausgehobene Merkmale gegründet, son-

10) Schon der ausführlichere Titel weist auf die Tendenz hin; es heißt darin de vera cognitione, delectu et usu omnium simplicium medicamentorum quorum et medicis et officinis usu esse debet. Natürlich verlegte es Chst. Egenolph in Frankfurt. Deutsch erschien es unter dem Titel „Kräuterbuch", umfaßte aber ebenso auch Thiere. Es wurde später von P. Uffenbach herausgegeben und erlebte noch im 18. Jahrhundert mehrere Auflagen. Wie leichtfertig man dabei zuweilen mit den Holzschnitten verfuhr, beweist z. B. der Umstand, daß (in der Ausgabe: Ulm, 1716) die Copie einer zuerst von Clusius veröffentlichten Figur eines Gürtelthieres hier (S. 606) für die einer Zibethkatze ausgegeben wird. — Was übrigens die medicinische Bedeutung der Schrift Lonicer's betrifft, so ist daran zu erinnern, daß in jener Zeit außer den oben erwähnten allgemeineren Naturbüchern Werke über Heilmittellehre, worin ebensogut Thiere abgehandelt wurden, oft im Druck erschienen. Es sei hier nur an den Ortus sanitatis und dessen deutsche Bearbeitung, den Gart der Gesundheit, an den Aggregator practicus de simplicibus und den Experimentarius medicinae erinnert, in welchem letzteren unter Andern die Physica der h. Hildegard wieder abgedruckt ist. In ähnlicher Weise berücksichtigen auch Matthioli (Dioskorides), Bauhin u. A. die Thiere.

dern mehr an die allgemeine Bekanntschaft mit den einzelnen Formen anknüpfend; ausführlicher ist dagegen die medicinische Verwendbarkeit besprochen. Den Säugethieren, unter welchen Löwe, Elefant und Kamel die einzigen außereuropäischen sind, werden dann Frosch, Kröte, Krokodil, Skink, Schlangen verschiedener Art, Basilisk, Drachen, Spinne, Seidenwurm, Ameise, Regenwurm, Assel, Schnecke und Raupe angereiht. Von irgend einer wissenschaftlichen Anordnung oder auch nur einem Versuch zu einer solchen ist also hier ebensowenig die Rede, wie bei den nun folgenden fliegenden Thieren, deren Schilderung mit einer Besprechung der Eigenschaften der Eier beginnt. Auch wird die Aufzählung mit bekannten Formen eröffnet und schließt mit Bienen, Wespen und einigen Käfern. In ähnlicher Weise werden dann die Wasserthiere behandelt, wo Krebs, Tintenfische, Walthiere und Muscheln zwischen die Fische eingeschoben sind. Den Schluß des Ganzen macht eine Schilderung der wunderbaren Kraft der Remora, die größten Schiffe wie ein Magnet festzuhalten, an welcher er nicht zu zweifeln scheint. Die meisten Thiere sind durch Holzschnitte dargestellt, welche freilich sehr verkleinert, im Ganzen aber doch naturgemäß sind, wenigstens im Vergleich mit den früheren monströsen Zeichnungen. Wenn ihm Cuvier vorwirft, Zeichnungen bei Mangel einer natürlichen Vorlage erfunden zu haben, so verdient er doch diesen Vorwurf nicht. Die Figur des Salamanders ist gar nicht übel; und die Abbildungen des Phoenix, der Drachen, des Basilisken waren hergebrachte Vorstellungen, welche er nicht erst, um eine Lücke zu decken, zu erfinden brauchte. Sicher ist aber, daß man Lonicer nicht zu den Beobachtern rechnen kann. Seine Citate bewegen sich in einem sehr engen Kreise einiger klassischer und späterer Aerzte. Nicht unbrauchbar dürften in einer gewissen Richtung die mitgetheilten Trivialnamen der Thiere sein.

Es würde sich kaum verlohnt haben, einen Autor wie Lonicer hier anzuführen, welcher zur eigentlichen Förderung der wissenschaftlichen Thierkunde nichts beigetragen hat. Doch spricht die große und nachhaltige Verbreitung seines Werkes selbst bis in verhältnißmäßig neuere Zeiten für den eigenthümlichen Geist des größern Gelehrten-Publikums vergangner Jahrhunderte, welches sich mit derartigen Schriften befrie-

digt fühlen konnte. Kann Lonicer, wenigstens was den zoologischen Abschnitt seines Werks betrifft, nur als einseitiger Compilator betrachtet werden, so steht ihm — und durch diesen Namen wird der Ruhm Deutschlands, auch in diesem Zeitalter der Zoologie neue Bahnen angewiesen zu haben, neu gefestigt — Conrad Gesner gegenüber, ein Mann, welcher im besten Sinne des Worts deutsche Gelehrsamkeit und sorgfältige Beobachtungsgabe mit einander verband. In Gesner's Werken sind so viele Beobachtungen von Zeitgenossen und Mittheilungen aus kurz zuvor erschienenen Schriften enthalten, daß ein Blick auf das ihm in dieser Richtung zu Gebote stehende litterarische Material vielleicht nicht unzweckmäßig wäre. Doch waren die benutzten Schriften vorzüglich solche über einzelne Abtheilungen des Thierreichs, wie die Schriften Belon's, Rondelet's u. a. Sie werden später besprochen werden. Gesner eigen war das Talent des universellen Zusammenfassens.

Ist auch das Leben Gesner's öfter ausführlich beschrieben worden [11]), so gehört doch eine kurze Mittheilung der wichtigsten Züge aus demselben um so mehr hierher, als es eben für ein in mehrfacher Beziehung typisches Lebensbild eines deutschen Gelehrten gelten kann, und da ja seine Leistungen in jeder Weise grundlegend für die neuere Zoologie genannt werden müssen. Conrad Gesner wurde am 26. März 1516 in Zürich als der Sohn eines Kürschners Urs Gesner geboren, welcher als Reformirter in dem Treffen bei Zug (mit Zwingly) 1531 blieb. Den ersten Unterricht erhielt Conrad Gesner von seiner Mutter Bruder, dem Prediger Friccius, welcher ihn nicht bloß in die philologischen Studien, sondern als großer Pflanzen- und Gartenfreund auch in die Natur einführte. Schon vor seinem Vater verlor er diesen seinen ersten Lehrer und fand eine Zeit lang bei J. J. Ammianus Aufnahme als Schüler. Da er indeß nach seines Vaters Tode theils in Folge eigner Erkrankung, theils wegen der kriegerischen Unruhen in der Schweiz

11) Hauptquelle ist Schmiedel im ersten Theil seiner Ausgabe der botanischen Werke Gesner's. Nürnberg 1751 (lateinisch). Ferner Memoir of Gesner. in Sir W. Jardine's Naturalist's Library (Horses by Ch. Hamilton Smith. Edinburgh, 1841). Die Hauptdaten finden sich im Auszug bei Cuvier, a. a. O. S. 83 (sehr kurz), E. Meyer, Gesch. der Botanik. Bd. 4. S. 323. u. a. O.

keine Gelegenheit fand, sich die Mittel zur weitern Ausbildung zu verschaffen, zog er nach Straßburg zu Capito, dem er, seinen Worten gemäß, „nicht ohne gute Früchte in den Wissenschaften einige Monate diente". Hier wandte er besonders dem Hebräischen seinen Fleiß zu, während er daneben Unterricht im Griechischen ertheilte. Von seiner Vaterstadt durch ein kleines Stipendium unterstützt gieng er nach Frankreich, um zunächst in Bourges, wiederum durch Unterrichtgeben in seinen Mitteln sich aufbessernd, Medicin zu studiren. In seinem achtzehnten Lebensjahre, 1534, reiste er nach Paris, wo er zwar in seinem Fachstudium, wie er selbst sagt, wenig Fortschritte machte, dagegen die sich ihm reichlich bietende Gelegenheit benutzte, die Schätze der griechischen und lateinischen Litteratur eingehender kennen zu lernen. Aber selbst die Unterstützung eines jungen reichen Berner, Johann Steiger, welcher ihm in mancherlei Verlegenheiten hülfreich beistand, konnte ihm auf die Dauer nicht die Mittel bieten, länger in Paris einem auf's Universelle und wohl etwas planlos angelegtem Studium sich zu widmen. Er mußte zurück nach Straßburg, erhielt aber hier sehr bald und zur rechten Zeit die Aufforderung, in Zürich ein Lehramt zu übernehmen. Dort gründete er sich schon im zwanzigsten Jahre seines Lebens durch Verheirathung einen eigenen Hausstand. Durch ein neues Stipendium seitens des Erziehungsrathes von Zürich unterstützt, lebte er dann etwas über ein Jahr in Basel, um das unterbrochene Studium der Medicin wieder aufzunehmen. Wie sehr er daneben zu andersartigen Arbeiten des Verdienstes wegen gedrängt war, beweist eine im Jahr 1537 unternommene Bearbeitung des griechischen Wörterbuchs von Phavorinus. Seine Lage besserte sich aber, als er im letzterwähnten Jahre eine Lehrerstelle an der von dem Berner Staate neu gegründeten Lehranstalt in Lausanne erhielt. Hier blieb er drei Jahre und hatte neben seiner Berufsthätigkeit noch Zeit zur Beschäftigung mit der Natur. Er verfaßte hier das Enchiridion der Pflanzengeschichte, welches 1541 erschien und den 1542 gedruckten Pflanzenkatalog. Seine Vaterstadt gewährte ihm aber nochmals Mittel zur Fortsetzung seiner medicinischen Studien. Mit diesen gieng er zunächst nach Montpellier, wo er Rondelet kennen lernte und zum Freunde gewann, und dann

wieder nach Basel, von wo er 1541 als Doctor der Medicin nach Zürich zurückkehrte. Als viel beschäftigter und sehr gewissenhafter Privat- und Stadtarzt hat er hier nun bis an seinen Tod gewirkt und seinen Aufenthalt nur durch gelegentliche Reisen unterbrochen. Es galt ihm dabei nicht bloß die Naturgeschichte seines Vaterlandes selbst genauer zu untersuchen, sondern auch in auswärtigen Sammlungen Material und durch Anknüpfung zahlreicher Bekanntschaften Unterstützung zur Ausführung seiner weittragenden Pläne zu erlangen. So war er in Augsburg, Venedig und Wien und „setzte seine litterarischen Bekannten in den verschiedenen Ländern in Bewegung, um ihm mit Beschreibungen des noch Unbekannten und mit Abbildungen zu Hülfe zu kommen". Von der außerordentlichen litterarischen Thätigkeit Gesner's, welche sich nicht bloß auf die mit Vorliebe gepflegte Naturgeschichte, sondern in ausgedehnter Weise auch auf Uebersetzung und Herausgabe alter Autoren erstreckte, — wobei er noch eine solch aufopfernde Gefälligkeit bewies, daß er angefangene Arbeiten Andrer vollendete oder mit werthvollen Vorreden versah, — gibt die Uebersicht seiner Publicationen, wie er sie zum Theil noch selbst zusammengestellt hat, ein merkwürdiges Zeugniß. Ebenso eifrig war er aber auch als Arzt; und während er bei dem ersten Auftreten jener sogenannten Pest in Zürich 1564 sich seiner Vaterstadt durch aufopfernde Thätigkeit nützlich machte, aber selbst noch verschont blieb, trotzdem daß er selbst stets kränklich gewesen und wiederholt in Baden bei Zürich Erleichterung seiner Leiden zu suchen veranlaßt war, unterlag er bei dem wiederholten Auftreten der Krankheit im folgenden Jahre seiner Pflichttreue. Er starb am 13. December 1565, noch nicht völlig fünfzig Jahre alt.

Seiner ganzen Anlage und seinem Studiengange nach war es zu erwarten, daß Gesner's zoologische Schriften nach einem sehr umfassenden Plane gearbeitet waren. Wie Albert der Große das ganze Gebiet des zoologischen Wissens unter Anschluß an den damals bekannten Aristoteles zu umfassen und wiederzugeben suchte, so gieng auch Gesner darauf aus, das Thierreich nach allen Seiten hin zu schildern und es nicht bloß als Gegenstand der Naturbetrachtung, sondern auch in seiner Beziehung zur Medicin und Culturgeschichte zu erfassen. Während seine

ersten botanischen Schriften vorzüglich die Nomenclatur der Pflanzen unter Zugrundelegung der den Alten bekannten Formen betrafen, gieng er beim Thierreich von dieser philologischen Seite sofort weiter und entwarf einen Plan, nach welchem sein Werk Alles umfassen sollte, was man nur irgend von den Thieren wußte. Man könnte nun hier vielleicht einwerfen, sein Hauptverdienst bestände in einer bloßen „Compilation", wie man ja derartige Arbeiten häufig als mit andern nicht ebenbürtig hinstellt. Doch ist das Talent zu einer solchen Compilation „nicht so häufig, wie man meint. Soll sie der Wissenschaft dienen, so muß sie nicht allein aus vielseitiger Lectüre hervorgehen, sondern auf echtem Interesse und eigner Kunde beruhen und durch feste Gesichtspunkte geregelt sein. Ein Talent dieser Art von der größten Befähigung war Conrad Gesner"[12]. Ueber die Ansicht, welche er von dem litterarischen Sammeln hatte, sagt er selbst in der Vorrede zur Naturgeschichte der Säugethiere: „Es könnte Jemand sagen, daß man die Geschichte nur nach den besten Büchern schreiben solle; doch habe ich Niemandes Buch verachten mögen. Denn kein Buch ist so schlecht, daß sich nicht mit Urtheil etwas Gutes daraus ziehn lasse". Als Zweck hatte er eine möglichste Brauchbarkeit für Andere vor Augen, die sich allerdings bis nahe an die Jetztzeit heran bewährt hat. „Wie schwer und langweilig es ist, die Werke der verschiedenen Autoren unter sich zu vergleichen, so daß Alles in eine einheitliche Form komme, nichts übersehen und nichts wiederholt werde, kann nur der verstehn, wer es versucht hat. Ich habe gesucht es so sorgfältig zu machen, daß man auf andre Schriftsteller über dieselben Dinge nicht mehr zurückzugehen nöthig haben wird, sondern überzeugt sein kann, in einem Bande Alles darüber Geschriebene, gleichsam in einem Buche eine ganze Bibliothek zu besitzen". Darin hat er wirklich das Unglaublichste geleistet und die Citate meist kritisch behandelt, so daß auch von dieser Seite die Nützlichkeit seiner Schriften erhöht wird. Daneben verläßt er sich aber nicht auf die Angaben allein, sondern sucht überall durch Autopsie oder neuere zu-

12) L. Ranke, Deutsche Geschichte im Zeitalter der Reformation. 5. Bd. 4. Aufl. S. 346.

verlässige Zeugnisse eine Bestätigung der in seiner Litteratur enthaltenen Thatsachen zu erhalten.

Gesner's Werk führt den Titel Geschichte der Thiere und erschien zuerst lateinisch von 1551 an [13]. Die Eintheilung ist derartig, daß jede der größeren Abtheilungen des Thierreichs je einen Band füllt; der erste enthält die Säugethiere, der zweite die eierlegenden Vierfüßer, der dritte die Vögel und der vierte die Fische und Wasserthiere. Mehr ist zu seinen Lebzeiten nicht erschienen. Aus seinen hinterlassenen Materialien wurden dann noch nach seinem Ableben ein fünftes Buch von den Schlangen und als einziges Bruchstück einer natürlich von ihm gleichfalls beabsichtigten Naturgeschichte der Insecten die Beschreibung des Skorpions herausgegeben [14]. Wirft man einen Blick auf diese Schriften, so setzt schon der Umfang an und für sich in Erstaunen, besonders wenn man sieht, daß diese ganzen von ihm selbst noch geschriebenen gegen vierthalbtausend Folioseiten umfassenden Bände und die vielen hundert Holzschnitte innerhalb acht Jahren gesetzt, geschnitten und gedruckt wurden, während der Verfasser bei Herausgabe des ersten Theils nur 35 Jahre alt war und vorher schon zahlreiche und darunter einige umfangreiche und zeitraubende Arbeiten (wie z. B. die Bibliotheca universalis und die Pandectae) herausgegeben hatte [15]. Ebenso

13) Historia animalium. Liber I. de Quadrupedibus viviparis. Opus philosophis, medicis, grammaticis, philologis, poetis et omnibus rerum linguarumque variarum studiosis utilissimum simul jucundissimumque futurum. Tiguri, 1551. Fol. (48 u. 1104 SS.) lib. II. de Quadrupedibus oviparis. Appendix historiae Quadrupedum viviparorum et oviparorum. ibid. 1554. (6, 140 u. 27 SS.) lib. III. de Avium natura. ib. 1555. (34. u. 779 SS.) lib. IV. de Piscium et Aquatilium animantium natura. ibid. 1558 (40 u. 1297 SS.). Nach seinem Tode erschienen noch: lib. V. de Serpentium natura ex variis schedis et collectaneis ejusdem compositus per Jac. Carronum. ibid. 1587 (6 u. 85 Blatt) und diesem angehängt: Scorpionis Insecti historia a Casp. Wolphio ex ejusdem paralipomenis conscripta. ib. eod. (11 Blatt).

14) Als Vollendung der von Gesner begonnenen Insectengeschichte ist das später zu erwähnende Werk von Mouffet zu betrachten.

15) Am Ende des Schriftchens: Des weltberühmten Medici, Physici und Polyhistoris Conradi Gesneri Leben und Schriften. Leipzig u. Zittau, o. J. 8° (103 S.) findet sich zum Theil nach Gesner's eigener Zusammenstellung eine Liste seiner Werke, in welcher die Historia animalium unter Nr. 37 erscheint.

merkwürdig ist aber der Inhalt. Denn wenn auch die Darstellung nicht ganz von einer gewissen Breite frei ist, so ist sie doch im Vergleich zu mittelalterlichen Schriften präcis zu nennen und namentlich fehlt jene weitschweifige, auf spitzfindige Verbalunterscheidungen hinauslaufende Polemik, welche viele frühere Schriften für die Jetztzeit so ungenießbar macht. Freilich ist die Gesner'sche Geschichte der Thiere durchaus von dem verschieden, was man heutzutage von einer solchen erwarten würde; doch fällt ein Vergleich durchaus nicht vollständig zum Nachtheil Gesner's aus. Die Mängel seiner Schriften werden nachher erwähnt werden. Hier muß darauf aufmerksam gemacht werden, daß Gesner die seiner Zeit gewordene Aufgabe in einer wunderbaren Weise gelöst hat. Es galt die Continuität der wissenschaftlichen Entwickelung wieder herzustellen und zu diesem Zwecke Alles in einen Rahmen aufzunehmen, was nur überhaupt von den Thieren bekannt war. Dem entsprechend zeigt schon die Anordnung des reichen Stoffes eine durchdachte Gliederung. Diese Disposition, welche er zur Orientirung in der Einleitung zum ersten Theile auseinandersetzt, gibt am besten eine Einsicht in die vielseitige Auffassung, welche das Thierreich bei Gesner fand. Er bringt Alles, was er von den einzelnen Thieren mitzutheilen hat, unter acht Abschnitte, welche er mit den ersten acht Buchstaben des Alphabets, nicht mit Zahlen bezeichnet, weil beim Ausfallen eines Abschnittes bei einem oder dem andern Thiere die dann eintretende Bezeichnung verschiedener Kapitel mit der gleichen Ziffer oder eine Unterbrechung der Zahlenreihe ungeschickter erscheinen würde, als das Ausfallen eines Buchstabens [16]. Diese Buchstaben vertreten also die Stelle bestimmter, stets gleichmäßig wiederkehrender Kapitelüberschriften. Der erste Abschnitt enthält die Aufzählung der Namen der geschilderten Thiere in den verschiedensten Sprachen, sowohl alten als neueren, so weit sie überhaupt Gesner zugänglich waren, die arabischen nur nach den lateinischen Uebersetzungen. Hier haben ihm vorzüglich seine zahlreichen Correspondenten helfen müssen. Das zweite Kapitel ist in streng zoologischer

16) „Absurdum enim videbatur, quartum caput nominare ubi tertium deesset nec placebat quod in una historia tertium fuisset de corporis actionibus, id in alia de ingenio et moribus etc."

Beziehung das wichtigste; es gibt das Vaterland und Vorkommen, die äußere Beschreibung und die Schilderung sämmtlicher äußerer wie innerer Theile. Im dritten Kapitel werden die allgemeinen biologischen Erscheinungen abgehandelt unter dem Titel der natürlichen Thätigkeiten des Körpers, wozu noch die Berücksichtigung des Ortes, wo die Thiere leben, und der davon abhängenden Bewegungsarten tritt. Auch finden die Krankheiten der Thiere hier ihre Erwähnung. Der vierte Abschnitt ist dem geistigen Leben der Thiere, den Affecten, Sitten und dem Instinct gewidmet. Die nächsten drei Kapitel handeln von dem Nutzen der Thiere und zwar das fünfte von dem Nutzen im Allgemeinen, von ihrer Jagd, ihrer Haltung, Zähmung, Pflege, Heilung, ihrer Verwerthung u. s. f., das sechste von den Nahrungsmitteln und das siebente von den Heilmitteln, welche die Thiere darbieten. Das achte Kapitel ist vorzüglich philosophischen und litterarhistorischen Inhalts; es enthält, wieder in einzelne durch Buchstaben ausgezeichnete Unterabschnitte vertheilt, die weniger gebräuchlichen, poetischen oder erfundenen Namen mit deren Etymologie, die den einzelnen Thieren beigelegten Eigenschaftsworte, die übertragenen Bedeutungen der Thiernamen, die bildlichen Darstellungen der Thiere, die nach Thieren benannten Steine, Pflanzen, Männer, Frauen, Flüsse, Städte u. s. w., endlich die culturgeschichtliche Seite der Thierwelt, d. h. hier die Aufzählung der Fabeln, Wunder, Weissagungen, die heiligen Thiere, die Thierembleme und die auf Thiere bezüglichen Sprüchwörter. Den hier nach Gesner's eigner Uebersicht mitgetheilten Plan hat er nun mit Benutzung einer Litteratur ausgeführt, welche an die Collectaneensammlung Vincenz's von Beauvais erinnert. In den Einleitungen zu der Geschichte der Säugethiere und der Wasserthiere hat Gesner eine Liste von ihm benutzter Autoren sowie derjenigen seiner Zeitgenossen gegeben, welche ihn durch Mittheilung von Beschreibungen, Abbildungen und sonstigen Notizen unterstützt haben. Unter den ersten finden sich nicht allein die meisten damals zugänglichen Schriftsteller des Alterthums mit Ausnahme von Ktesias, Megasthenes und den Historikern, sondern auch von den späteren griechischen und lateinischen Autoren fast Alle, welche nur irgend etwas auf Thiere Bezügliches geschrieben haben. Die Araber kennt er meist aus

Citaten oder lateinischen Uebersetzungen. Den Commentar des Averroës zu Aristoteles hat er sich nicht verschaffen können [17]. Von mittelalterlichen Schriftstellern sind Albert der Große, Vincenz von Beauvais und das Buch über die Natur der Dinge, deren Verfasser Thomas von Cantimpré ihm unbekannt war, reichlich benutzt. Er führt in seiner Liste auch die von Albert benutzten, ihm selbst unbekannten Verfasser an, wie Jorach, Semerion, die Kyraniden u. a. Auch hat er wohl Manches davon nur handschriftlich benutzt, da sonst nichts darüber bekannt ist, wie die Schrift eines Deutschen, Michael Herus über Vierfüßer und eines andern Eberhard Tappe über Falken. Reich ist auch das Verzeichniß seiner Helfer und Freunde, deren er aus Italien, Frankreich, England, Polen außer den Deutschen und Schweizern anführt.

Die Anordnung der nach den aufgezählten Kategorien beschriebenen Thiere hat Gesner alphabetisch nach dem lateinischen Namen der Thiere gemacht. Damit ist ihm allerdings die Möglichkeit entgangen, größere Gruppen, etwa den jetzigen Ordnungen oder Familien entsprechend in seiner Darstellung äußerlich sichtbar hervortreten zu lassen. Er sah selbst ein, daß diese Reihenfolge weniger naturwissenschaftlich sei. In der Einleitung zu der Geschichte der Wasserthiere erklärt er weshalb er es gethan habe. Seine Ordnung sei eine mehr grammatische und dadurch das Auffinden erleichternde; die andere, von mehreren Autoren befolgte, sei philosophischer. Doch, fügt er als Entschuldigungsgrund hinzu, „es findet sich so vieles Zweifelhafte und Unsichere, daß man nicht sicher sein kann, zu welcher Gattung das Mitgetheilte gehöre; daher ist eine Aufzählung nach dem Alphabet bequemer". Dabei weisen jedoch mehrere Momente auf eine richtige Erfassung der natürlichen Verwandtschaft hin. Hierher ist zunächst zu rechnen, daß Gesner sehr häufig unter einem Namen nicht bloß die darunter begriffene Thierform, sondern außer den verschiedenen Geschlechtern und Alterszuständen (wie z. B. Bos, Taurus, Vacca, Vitulus, oder Ovis,

---

17) „cum his scriptis nihil egregii sperarem neque apud nos reperirem accersere nolui" etc.

Aries, Vervex, Agnus) auch die mit der betreffenden Art nächstverwandten Formen aufführt. So folgen auf Bos außer der alphabetischen Ordnung die Schilderungen von Bison, Bonasus, Urus, auf Capra folgen Capreolus, Dama; unter Simia werden noch Cepus, Cynocephalus, Cercopithecus, Satyrus abgehandelt. Hamster und Murmelthier erscheinen, wie zwar auch später noch, unter dem Namen Maus; doch unterscheidet er zwischen Maus und Spitzmaus nach der Verschiedenheit des Gebisses, von dem er eine freilich ziemlich rohe Abbildung gibt. Das Meerschweinchen tritt als Cuniculus sive Porcellus Indicus (mit einer recht leidlichen Abbildung) auf. Es kommen daneben allerdings immer noch Formen vor, deren Verwandtschaften er verkennt; er beruft sich dabei aber doch auf thatsächliche Verhältnisse. Den Pavian z. B. bringt er als Anhang zur Hyäne und sagt, daß er wegen der Structur der Hände und Füße und der Fähigkeit zu klettern früher ihn zu den Affen stellen zu müssen geglaubt habe; doch nähere er sich sowohl hierin als in seinem Pelze den Bären. In ähnlicher Weise handelt er bei den Vögeln unter Accipiter die sämmtlichen Falken ab, unter Anas alle Enten und Taucher (Colymbus, Uria, Mergus, Carbo; die Namen decken aber nicht die modernen Gattungen), unter Aquila den Haliaetus, Melanaetus, Ossifraga, Pygargus, unter Gallus die hühnerartigen Formen Tetrao, Urogallus, läßt aber allerdings Perdix und Coturnix von diesen entfernt unter ihrem Anfangsbuchstaben. Sehr dürftig ist die Zahl der von ihm beschriebenen eierlegenden Vierfüßer, indem hier außer Fröschen und Schildkröten nur wenige Eidechsen, der Skink, das Krokodil und Chamäleon erscheinen. In der Naturgeschichte der Fische und Wasserthiere finden sich nun zwar Walthiere, Fische, Cephalopoden, Schnecken, Muscheln, Echinodermen, Actinien, Medusen und Schwämme in einem Alphabet vereinigt. Doch kommen auch hier zunächst alle Muscheln (Conchae, Cochleae, Chamae, Mytuli) zusammen. Von Fischen werden Rochen, Haifische, einige Pleuronectiden unter je einem Buchstaben vereinigt; doch sind Steinbutt, Zitterrochen, Hammerhai und andere auffallendere Formen von jenen getrennt. Auch herrscht hier noch keine absolute Sicherheit in Bezug auf einzelne Namen. Esox bezeichnet er ganz

richtig als eine Form der Störe und führt den Namen nur beiläufig auf. Ob aber Glanis und Silurus identisch sind, ist ihm nicht ganz überzeugend erschienen. Zu Urtica bringt er die Rondelet'schen Figuren der Actinien und Medusen, zu Pudendum die Figur desselben von Ascidien, während der Trivialname ursprünglich für Holothurien galt, wie noch heute an den italienischen Küsten. Hier sind ihm auch Wiederholungen untergelaufen, indem er einige Frösche und Schlangen sowohl unter den Wasserthieren, als in den andern sie betreffenden Theilen aufführt.

Frägt man nun nach der Bedeutung des Gesner'schen Werkes, so darf man hier nicht den Maßstab eines modernen zoologischen Werkes anlegen wollen. Jedenfalls hat es das unbestreitbar große Verdienst, zum ersten Male die zur Zeit seiner Abfassung bekannten Thierformen von einem wirklich naturhistorischen Standpunkte aus geschildert zu haben. Zur Sicherstellung seiner Beschreibungen fehlte ihm freilich noch der Artbegriff und eine strenge Terminologie und Nomenclatur. Die Namen, deren er mehrere selbst machen mußte, schließen sich noch wie früher der populären Namengebung an. Eine Art im spätern Sinne hat Gesner so wenig wie Aristoteles und Albert der Große. Seine Species und Genera sind noch ebenso formale Bezeichnungen für über- und untergeordnete Formen, was durch viele Beispiele erhärtet werden kann [18]. Durch das Schwanken dieser Bezeichnungen entgieng ihm die Ausgangsform der systematischen Anordnung. Da er nun aber eben so wenig feste Eintheilungsgründe entwickelte, nach welchen er etwa das Thierreich von oben herab hätte in natürlichen Gruppen (außer den zweifellosen, vom Sprachgebrauch gebotenen Wirbelthierclassen) spalten können, so fehlt ihm die sichere systematische Uebersicht. Doch lag zu seiner Zeit das Bedürfniß noch nicht so dringend vor wie ein Jahrhundert später, und diese offenbaren Lücken in seiner Darstellung werden reichlich ausgeglichen dadurch, daß er zum erstenmal plan-

---

18) Mixti canes vocari possunt, qui ex utroque parente cane, sed diversorum generum ut ex Molosso et Laconico nascuntur. — Tria dicunt esse Cervorum genera, schreibt ihm Georg Fabricius; und weitere andre gleiche Sätze.

mäßig beobachtete und danach seine Beschreibungen abfaßte, nicht bloß zur beiläufigen Bestätigung überlieferter Angaben, denen zu Liebe Frühere selbst directen Beobachtungen gern Zwang angethan hätten. Gesner war kritisch und zweifelte, freilich noch nicht mit der Unabhängigkeit des Urtheils, wie es später zur Verificirung der Thatsachen angewandt wurde. Wenn er noch fabelhafte Thiere anführt und von andern Thieren Wundergeschichten berichtet, so versäumt er selten, seine Meinung über das Bedenkliche solcher Angaben auszusprechen. In dieser Hinsicht ist er, wie es scheint, nur seinen Freunden und Correspondenten gegenüber, deren briefliche Mittheilungen er anführt, nachsichtiger, da er vermuthlich bei ihnen eine gleiche Gewissenhaftigkeit wie seine eigne voraussetzte [19].

Was bei Gesner entschieden fehlt, das ist die breitere Auffassung des Thierreichs als eines großen Ganzen. Ueber die an sich äußerst verdienstliche und als Grundlage zur weitern wissenschaftlichen Entwickelung der Ansichten über die Thiere sogar nothwendige Aufarbeitung des vorhandenen Materials ließ er die Zusammenfassung der Thatsachen unter allgemeinere Gesichtspunkte außer Auge. Sein Werk war verbreiteter und durch Uebersetzungen, Auszüge und Wiederabdrücke in einem weiteren Kreise wirksam als manche der so bedeutend weniger umfangreichen Einzelarbeiten, von denen er z. B. die von Belon und Rondelet über die Wasserthiere fast vollständig seinem Werke einverleibte. Von derartigen Vorarbeiten, welche nachher noch specieller werden erwähnt werden, hat er nur das reiche Detail aufgenommen. Gesner hat auch noch nach der Herausgabe der ersten Bände seiner Thiergeschichte in gleicher Weise zu sammeln fortgefahren; denn sowohl die während seines Lebens erschienenen als die lange nach seinem Tode herausgegebenen Auflagen

19) So erklärt er die Fabel von der Zähmung des Einhorns ähnlich wie Bochart (s. oben S. 126). In Bezug auf die Baumgans führt er einen Brief Will. Turner's an, welcher einen Geistlichen gefragt hatte, ob die von Giraldus erzählte Geschichte wahr sei. Dieser „per ipsum jurans, quod profitebatur evangelium, respondit verissimum esse, quod de generatione hujus avis Gyraldus tradidit. Gegenüber einem solchen Zeugniß schweigt nun Gesner. Die Zweiköpfigkeit der Amphisbaena erklärt er für eine Fabel. Dagegen führt er wunderbare Fische an, die er an der Mittelmeerküste gesehen haben will.

enthalten zahlreiche Zusätze im Text und in Abbildungen, ohne daß sich bei letzteren ein Bearbeiter oder Herausgeber der neueren Auflage irgendwo nennte. Sein Werk stellt sich auch seinen eignen Worten nach mehr auf den Standpunkt eines encyklopädischen Nachschlagewerkes. Als solches hat es aber auch reiche Früchte getragen. Denn alle späteren Beschreiber fußen auf ihm.

Mit diesem Aufgeben eines allgemeinen Standpunktes hängt zusammen, daß Gesner auch von vergleichender Anatomie nur wenig gibt. Es fehlen bei ihm die allgemeinen anatomischen Einleitungen, welche früher zwar sämmtlich dem Aristoteles nachgeschrieben, aber doch eingehend genug waren, um für wirkliche Vergleichungen den Ausgangspunkt zu bilden. Er hat nun zwar bei den Einzelformen auch eine Schilderung ihrer anatomischen Eigenthümlichkeiten gegeben; da aber mit einer Ueberficht der Anatomie der ganzen Classe oder größern Abtheilung auch der Rahmen fehlte, in welche jene eingeordnet erst ihre wahre Bedeutung und wissenschaftliche Verwerthung erhalten, so erscheint diese ganze Seite seiner Schilderung isolirt und zusammenhanglos. — Ferner hatte er bei seiner Auffassung des Thierreichs keine Veranlassung und Gelegenheit von fossilen Formen zu sprechen. Ueber die Figurensteine hat er besonders geschrieben. An einzelnen Stellen (z. B. beim Hippopotamus) gedenkt er zwar der Funde fossiler Zähne, ohne aber sich über die landläufige Meinung seiner Zeit hinaus in eine Erörterung über ihre eigentliche Natur und Bedeutung einzulassen. Daß er endlich bei seiner Betrachtung des Thierreichs den Menschen ganz weggelassen hat, ist ihm nicht mehr zum Vorwurf anzurechnen als seinen Vorgängern. Wenn sich auch das Thierreich von der ihm angewiesenen Stellung als sündhafter Geschöpfe zu einem die Größe Gottes darlegenden Wunderreiche erhoben hatte, so nahm doch der Mensch einen bevorzugten Platz in der Natur ein, welchen ihm streitig zu machen die mangelnde Anwendung allgemeiner anatomischer Ansichten hinderte.

Der Einfluß Gesner's gründet sich aber nicht allein auf die Herausgabe des im Vorstehenden geschilderten Hauptwerkes. Zunächst besorgte er selbst noch einen Auszug des Textes aus jenem, welchem die

Sammlung der allmählich vermehrten Abbildungen beigegeben wurde. Von diesen „Icones Animalium" erschien der erste, die lebendiggebärenden und eierlegenden Vierfüßer enthaltende Theil 1553, der zweite mit den Abbildungen der Vögel 1555, der dritte mit den Fischen und Wasserthieren 1560[20]), in welchem Jahre, also noch zu Gesner's Lebzeiten, von den beiden ersten Theilen neue Auflagen erschienen. Auch noch lange nach seinem Tode wurden die ersten beiden Theile wieder gedruckt (Heidelberg, 1606). Häufig bezieht man sich auf diese Auszüge, wenn man Gesner ein System zuschreiben will. Sie geben vorzüglich die Nomenclatur der Thiere in lateinischer, italienischer, französischer und deutscher Sprache, und später werden noch einzelne Bemerkungen angefügt. Die Reihenfolge ist allerdings nicht mehr alphabetisch, die Thiere sind vielmehr „in gewisse Ordnungen gebracht". Diese sind aber nichts weniger als systematische Versuche, sondern lediglich Rubriken zur bequemen Unterbringung. Nur bei den Fischen wiederholen sich die schon oben angeführten kleinen natürlichen Gruppen. Die Säugethiere aber z. B. zerfallen hier zunächst in zahme und wilde, die ersten in gehörnte heerdenbildende und hornlose, wohin Pferde, Schweine, Hund und Katze gehören; die wilden Säugethiere werden dann in gehörnte (Büffel, Elefant!), ungehörnte große, mittlere und kleine eingetheilt.

Von der Historia Animalium erschien die letzte Auflage in den Jahren 1617—1621. Aber schon vorher waren Auszüge und Uebersetzungen gedruckt worden: so von Rudolph Heußlin, welcher den Theil über die Vögel, von Conrad Forer, welcher die Theile über die Vierfüßer und Fische übersetzt hatte. Nach dem Tode Gesner's erschien eine anonyme Uebersetzung des Schlangenbuchs (1589) und von 1669 bis 1670 wurde das ganze Gesner'sche Werk als „Gesnerus redivivus" deutsch von G. Horst herausgegeben. Ein Auszug des Thierbuchs von

---

20) Ein deutsches Namensverzeichniß der Fische war vor der Historia Piscium mit dem Halieuticon des Ovid und der Aufzählung der Fische nach Plinius erschienen unter dem Titel: De piscibus et aquatilibus omnibus libelli III. Tiguri, 1556 in 8.

Lorenz Hiel, Professor in Jena, wird zwar von Gesner selbst noch erwähnt; er scheint aber nie gedruckt worden zu sein [21]).

Ein großes Verdienst des Gesnerschen Werkes besteht auch in der Einführung guter Abbildungen. Denn wenn auch mit den heutigen verglichen die meisten seiner Figuren wohl kaum einen Vergleich weder in Bezug auf Naturwahrheit noch auf Ausführung aushalten dürften, so sind sie im Verhältniß zu früheren außerordentlich gut. Ueber die Künstler, welche er zur Illustration seiner Schriften heranziehen konnte, ist wenig zu ermitteln. Die Abbildung des Rhinoceros bezeichnet er selbst als von Albrecht Dürer herrührend; die Vögel sind, gleichfalls nach seiner eigenen Angabe, von Lukas Schrön gezeichnet. Außerdem werden noch Hans Asper und Johann Thomas, Züricher Künstler, als Zeichner angeführt. Mit dem Texte des Belon und Rondelet hat er auch deren Figuren copirt, und überhaupt alles aufgenommen, was er nur hat erreichen können. Vieles ist ihm dabei von seinen Freunden zugeschickt worden, unter denen ziemlich oft Kentmann aus Meißen erscheint. Zu den Copien gehört z. B. die Abbildung der Giraffe nach der Reise des Georg von Breydenbach, des Sagouin, des Faulthieres, Gürtelthieres nach den von Clusius in dessen Exotica gegebenen Abbildungen. Das Lama wird, hier wohl zuerst, bildlich dargestellt nach

---

21) Eine oder zwei französische Uebersetzungen erwähnt Jardine. Ich habe darüber nichts ermitteln können. Nicht ohne Interesse dürfte eine chronologische Uebersicht der Gesnerschen Publicationen sein. Die Namen der Thierclassen bezeichnen die lateinische Historia Animalium und deren Theile. Es erschien: 1551 Vivipara, 1553 Icon. Quadrup., 1554 Ovipara, 1555 Aves, Icones Avium, 1556 Nomenclat. Pisc., 1557 Vögelbuch, 1558 Pisces, 1560 Icon. Quadrup. und Avium, 2. ed., und Piscium, 1563 Thierbuch und Fischbuch, 1575 Fischbuch, neue Aufl., 1582 Vögelbuch, neue Aufl., 1583 Thierbuch, neue Aufl., 1585 Aves, n. ed., 1586 Ovipara n. ed., 1587 Serpentes und Scorpio, 1589 Schlangenbuch und Skorpion, 1600 Vögelbuch, neue Aufl., 1603 Vivipara, 1604 Pisces, 1606 Icon. Quadrup. und Avium, 1613 Schlangenbuch, 1617 Ovipara und Aves, 2da ed., 1620 Quadrup. und Pisces, 2da ed. 1621 Serpent., 1662 Schlangenbuch, 1669—70 Gesnerus redivivus. Gesner's Werke kosteten während seines Lebens: die sämmtlichen Historiae 7¼ Florene et paulo pluris (baxio forte) si bene memini, die sämmtlichen Icones einen Floren und 10 Batzen. s. Epistol. medicinal. C. Gesneri libri III. Tiguri 1577. fol. 149 v.

einer Gesner übersandten Zeichnung eines im Juni 1558 aus Peru nach Antwerpen gebrachten Exemplars; es heißt Allocamelus. Einige wunderbare Fehler ziehn sich durch die ganze damalige Litteratur. So erscheint der Skorpion z. B. zum Theil mit Flügeldecken, ganz so bei Gesner wie bei Matthioli in dessen Commentar zu Dioscorides, 2. Buch. Doch kann hier nur im Allgemeinen auf die Entwickelung der zoologischen Abbildungen hingewiesen werden, deren Verfolgung im Einzelnen sehr erwünscht wäre[22].

Leidet also nach Allem das Gesner'sche Werk sehr an den Mängeln seiner Zeit, so ist es doch mit vollem Recht als eines derjenigen zu bezeichnen, von welchen die Gründung der neueren Zoologie ausgieng. Mehrere der ihm anhängenden Mängel wären vielleicht von Gesner selbst beseitigt worden, hätte ihm das Geschick eine freiere, von äußern Einflüssen unabhängigere Stellung gegönnt. Und wenn er auch von seinen unmittelbaren Nachfolgern in scharfer Beobachtung und wohl tieferer Auffassung überholt wurde, so hat er sich doch durch seinen ungeheuern Fleiß, seine ausgedehnte Gelehrsamkeit, sowie durch sein glänzendes Sammlertalent den Anspruch gesichert, der erste deutsche Zoolog genannt zu werden.

Nur wenige Jahre jünger war ein Mann, welcher mit ähnlichem Talent und Sammlerfleiß den großen Vortheil einer unabhängigen Stellung verband und diese sowie eine weit längere Lebensdauer dazu benutzte, dem wissenschaftlichen Geiste seiner Vaterstadt und sich selbst in einem gleich ausgedehnten und in mehreren Beziehungen noch tiefer eingehenden Werke ein bleibendes Denkmal zu errichten. Ulisses Aldrovandi war am 11. September 1522 in Bologna gebo-

22) Außer A. Dürer, welcher viele Zeichnungen von Thieren gefertigt hat, mögen hier nur noch die beiden Hoefnagel und besonders J. Amman erwähnt werden (vergl. C. Becker, Jobst Amman, Zeichner und Formschneider u. s. w. Nebst Zusätzen von R. Weigel. Leipzig, 1854. 8⁰). Er hat nicht bloß im Jagdbuch, Reiterkunst, Gestüterei zahlreiche Thierabbildungen gegeben, sondern vorzüglich eine ganze Sammlung solcher zu Hans Bockspergers, von G. Schaller in Reime gebrachtem Thierbuch geliefert (1569, 1579, 1592). Sehr gute Thierbilder enthält auch der oben erwähnte Matthioli. welche aber nicht von Amman sein können, da dieer zur Zeit ihrer Publication (1559) zu jung war.

ren[23]. Er stammte aus einer Familie, welche durch mehrere ausgezeichnete Männer in dem heimischen Gemeinwesen zu großem Ansehen gelangt war und deren einer Zweig dem Grafenstande angehörte. Ulisses Aldrovandi selbst glaubte sein Geschlecht und das der Aldobrandini für ursprünglich identisch halten und auf Hildebrand (Gregor VII, italianisirt Aldobrandus) zurückführen zu dürfen[24]). Sein Vater starb, als Ulisses ein Jahr alt war. Zunächst zum Kaufmann bestimmt, wurde er anfänglich in Bologna, dann in Brescia in ein Geschäft gethan. In Rom, wo er eine ähnliche Stellung suchte, fand er nichts ihm Zusagendes. Auf dem Heimwege begriffen begegnete er in Castel S. Pietro einem Sicilianischen Pilger, dem er sich auf der Wanderung nach Compostella und Genua anschloß. Nach Jerusalem zu gehen hinderte ihn die Abgeneigtheit seines Reisegefährten. Da kehrte er nach Bologna zurück und begann nun in seinem siebzehnten Jahre 1539 das Studium der schönen Wissenschaften und der Rechte. Ein Jahr in Padua benutzte er zu philosophischen und zum Theil schon medicinischen Studien. Nachdem er ruhig in Bologna weiter gearbeitet hatte, fiel er 1549 in den Verdacht, ein Häretiker zu sein, und wurde von dem Inquisitionstribunal ergriffen und als Gefangener nach Rom gebracht. Nach des Pabstes Paul III Tode und Julius II Thronbesteigung wurde er frei und benutzte den übrigen Aufenthalt in Rom zum Studium und zu einer Schilderung der antiken Statuen, welche auch später gedruckt wurde. Wichtig für ihn war, daß er in Rom Rondelet kennen lernte, welcher als Arzt des Cardinal Tournon dorthin gekommen war. Von diesem vorzüglich auf das Studium der Natur geführt, begann er dort zuerst Pflanzen und Fische zu sammeln. Wie eifrig und erfolgreich er dieser neuen Richtung seines Studiums oblag, beweist der Umstand, daß ihn schon 1553 Matthioli bei der Herausgabe seines Pflanzen-

23) Die Notizen über Aldrovandi's Leben sind vorzüglich entnommen aus Giov. Fantuzzi, Notizie degli Scrittori Bolognesi. Tom. I. Bologna, 1781. p. 165. Es werden hier mehrere Fabeln über Aldrovandi's Leben beseitigt, welche sich bei vielen Neueren wiederholt finden, ebenso der Zweifel über sein Geburtsjahr und Erzählungen über sein Lebensende.

24) s. die Dedication des ersten Bandes der Historia Avium an Pabst Clemens VIII.

werkes consultirte. Der Richtung seiner Zeit folgend scheint auch Aldrovandi die Kenntniß der Pflanzen und Thiere zu medicinischen Zwecken gesucht zu haben. Denn er studirte nun Medicin und erlangte am 23. November 1553 den Doctorgrad. Auf den Wunsch seiner Verwandten bewarb er sich um einen erledigten Lehrstuhl und begann vom folgenden Jahre außerordentlicher Weise seine Vorträge. Zunächst las er über Logik, nach zwei Jahren aber schon über die Meteore des Aristoteles, später die „Simplicia“, also Arzneimittellehre. Wie er zur Vervollständigung seiner Kenntniß und seiner Sammlung in jeden Ferien naturhistorische Reisen unternahm, so folgte er auch einer Aufforderung nach Trient zu gehen, wo das Concil gerade tagte. Auf der Rückreise besuchte er Faloppia in Padua, mit dem er seit 1554 befreundet war. Von 1561 an war er ordentlicher Lehrer der Simplicia. Als bestes Mittel zum erfolgreichen Studium der einfachen Heilmittel schwebte ihm der Plan zu einer Anstalt für Beobachtung der lebenden Pflanzen vor. Nach vielen Kämpfen glückte es ihm auch, 1568 die betreffenden Autoritäten in Bologna zur Gründung eines botanischen Gartens zu bestimmen, den er zuerst in Verbindung mit Cesare Odoni und nach dessen im Jahre 1571 erfolgtem Tode allein vorstand. Nach vierzigjähriger Lehrthätigkeit trat er am 6. December 1600 von seinem Amte zurück, nachdem er im Jahre vorher, in seinem siebenundsiebzigsten Jahre den ersten Theil seines großen zoologischen Werkes, den ersten der drei die Vögel behandelnden Bände herausgegeben hatte. Seinen nicht unbedeutenden, durch den Reichthum der Sammlungen werthvollen Nachlaß vermachte er der Stadt Bologna. Er starb weder arm, noch blind, wie man häufig gesagt hat, am 10. März 1605 im Alter von 83 Jahren.

Wie schon das Leben Aldrovandi's mit dem Gesner's verglichen ein für weit angelegte wissenschaftliche Pläne viel günstigeres war, so kam ersterem der Umstand sehr zu statten, mit größerer Leichtigkeit seine Sammlungen an Zeichnungen und Thieren vervollständigen zu können. Die nächste Folge war, daß Aldrovandi nicht bloß ein reicheres Material zur Verfügung und zur Vergleichung vor sich hatte, sondern hierdurch sich gewissermaßen genöthigt sah, Ordnung hineinzubringen.

Während Gesner ferner sein Werk im fünfunddreißigsten Lebensjahre nach und neben andern mühsamen Arbeiten veröffentlichte, bereitete sich Aldrovandi ein langes Leben hindurch auf das seinige vor und gieng erst im hohen Alter an die Herausgabe, so daß der erste Band erschien, als er über noch einmal so alt war wie jener. Auch war es für ihn ein nicht zu unterschätzender günstiger Umstand, daß er Gesner's Werk bereits vollendet vor sich hatte. Es wäre daher wohl zu verwundern gewesen, wenn er nicht in mancher Beziehung gegen Gesner's Leistung einen Fortschritt hätte zeigen sollen. Doch lassen sich hier nur, und auch nur in eingeschränkter Weise zwei Punkte namhaft machen: der Versuch zur Systematik und die Berücksichtigung der Anatomie. Er ist hier nicht über die oberflächlichsten Anfänge hinausgekommen; und auf die Anatomie scheint er erst spät, vielleicht in Folge anderer litterarischer Erscheinungen aufmerksam geworden zu sein. Eine Beschreibung der anatomischen Verhältnisse findet sich nämlich nur in den von ihm selbst noch herausgegebenen Theilen und zwar nur bei einzelnen Thieren. Seine Notizen, aus welchen dann die folgenden Bände zum Theil zusammengestellt wurden, scheinen keine Angaben darüber enthalten zu haben. Es ist daher wohl anzunehmen, daß er in jenen die betreffenden Zusätze erst später noch hinzugefügt hat.

Von seinem großen Werke, welches dem Plane nach die ganze Natur umfassen sollte, hat er selbst nur fünf Bände vollenden können: die drei Bände mit der Naturgeschichte der Vögel, den mit den Insecten und den mit den „übrigen Blutlosen", welchen letzteren seine Wittwe noch mit einer Dedication versah. Die nächsten hat sein Schüler und erster Nachfolger im Amte, der Holländer Uterverius, die spätern der Schotte Dempster und Bartholomäus Ambrosinus herausgegeben[25]. In ähnlicher Weise wie Gesner bringt auch Aldrovandi bei

25) Ornithologia, hoc est de Avibus historiae libri XII. Bononiae, 1599. Tom. II. ibid. 1600, Tom. III. ibid. 1603 (dann: Francofurt. 1610, 1629, 1630, Bononiae 1646, 1652, 1681). Fantuzzi führt auch eine Separatausgabe der Vögelabbildungen an. De animalibus insectis libri VII. Bonon. 1602 (dann ibid. 1620, Francof. 1623, Bonon. 1638). De reliquis animalibus exsanguibus libri IV post mortem ejus editi (von seiner Wittwe, aber 1605 im Druck vollendet) Bonon. 1606 (dann: Francof. 1623, Bonon. 1642 und 1654). De

den einzelnen Thieren, nach Umständen auch bei den Gruppen, nicht bloß das rein Zoologische, sondern was sich nur für Beziehungen von und zu den Thieren auffinden lassen, zusammen. Da der Druck seiner Schriften mit Unterstützung einzelner Personen und der Stadt Bologna erfolgte, ist die Ausstattung im Ganzen eleganter und luxuriöser als bei Gesner. So sind z. B. die einzelnen Abschnitte, deren er ungleich mehr vorbringt, stets durch Absätze und Ueberschriften ausgezeichnet. Es werden, wo sich Stoff dazu vorfand, nach einander abgehandelt: die verschiedene Bedeutung des Thiernamens (Aequivoca), die Synonyme, die Form und allgemeine Beschreibung, die Sinne, die Geschlechter, Aufenthalts- und Fundort, Sitten, Gelehrigkeit, Stimmen, Nahrung, Begattung, Jagd, Kämpfe, Antipathieen, Krankheiten, Geschichte, Mystik, Moral, Hieroglyphische Bedeutung, Embleme, Fabeln, Sprichwörter, Nutzen in der Medicin, Verwendung zu Speisen u.s.w. Natürlich war es nur bei wenig Thieren möglich, diese Liste vollständig zu erfüllen.

Um Aldrovandi's Werk seinem Wesen und seiner Bedeutung nach richtig zu beurtheilen, ist es nöthig sich auf die von ihm selbst herausgegebenen Theile zu beschränken, da einzelnen Notizen zufolge mehrere der übrigen Bände fast nur Aldrovandi's Namen zu tragen scheinen, ohne ihm irgend wie angerechnet werden zu können[26]. Sieht man

---

Piscibus libri V et de Cetis liber unus. Uterverius ed. Bonon. 1613 (dann: Francof. 1623 und 1629, Bonon. 1623, Francof. 1640, Bonon. 1661). De Quadrupedibus solidipedibus. Uterverius ed. Bonon. 1616 (dann: Francof. 1623, Bonon. 1639 und 1649). Quadrupedum omnium bisulcorum hist. Uterverius incep. Dempster ed. Bonon. [1613 nach Fantuzzi] 1621 (dann: ibid. 1642, Francof. 1647, Bonon. 1653). De Quadrupedibus digitatis viviparis libri III. Barth. Ambrosinus ed. Bonon. 1637 (dann: ibid. 1645 und 1665). Serpentum et Draconum hist. idem ed. Bonon. 1640. Monstrorum hist. cum Paralipomenis Histor. Animal. idem ed. Bonon. 1642 (dann: ibid. 1646, die Paralipomena allein ibid. 1657).

26) Dempster sagt im Epilog zu seiner Ausgabe der Geschichte der Einhufer: »et illud non perfunctorie te scire interest, certe mei multum refert, cum Ulyssis Aldrovandi nomine Rhinoceros, Camelus, Camelopardalis, Sus et Aper a me edantur, nec illius viri maximi libros, scripta ac ne parietes quidem musaei unquam vidi.

nun von den gelehrten Zuthaten ab, welche auch hier die einzelnen Abschnitte außerordentlich anschwellen, so läßt sich zwar nicht leugnen, daß eine große Menge naturhistorischer Notizen in Aldrovandi's Werke enthalten ist; doch fehlt ihm eine entsprechend ausgedehnte selbständige Erfahrung. Allgemein genommen ist Gesner kritischer und mehr im Stande, an das von Andern Ueberlieferte den Maßstab der eigenen Beobachtung zu legen. Bei Aldrovandi wiegt die Compilation vor. Entschieden reicher ist daher des Letzteren Werk nur in Bezug auf Thierformen, welche zu Gesner's Zeit noch nicht bekannt waren. Es sind dies besonders mehrere indische, afrikanische und amerikanische Thiere. Wenn aber auch Nashornvögel, Pfefferfresser, der indische Casuar, Paradiesvögel (die Manucodiaten) hier erscheinen, wenn das Zebra, die Tridacna und andere Formen abgebildet und beschrieben werden, so ist der directe Gewinn aus der Kenntniß solcher neuen Arten nicht so hoch anzuschlagen, so lange nicht ihre Beziehungen zu bereits bekannten eingehender untersucht werden oder sobald sie nicht neuen, den bisherigen Anschauungen völlig fremden Ordnungen angehören. Beides war hier nicht der Fall. Ihr Auftritt hat weder die etwa so zu nennenden systematischen Auffassungen, noch geographisch-zoologische Gesichtspunkte beeinflußt.

Die Anordnung der zuerst von Aldrovandi bearbeiteten Vögel enthält kaum einen wesentlichen Fortschritt gegen Wotton und Belon, dessen Specialwerk später erwähnt werden wird. Zum Theil wird der Aufenthaltsort, zum Theil die Nahrung und auch die Form des Schnabels bei der Gruppenbildung berücksichtigt. Die Adler eröffnen die Reihe; die Geier (aber nicht im heutigen Sinne), Habichte (unter denen auch die Würger und der Kuckuck erscheinen), Falken und Nachtraubvögel folgen (letztere mit dem Ziegenmelker; auch das Käuzchen, ulula, soll nach der eigenen Beobachtung Aldrovandi's Ziegen saugen). Charakteristisch für die oberflächliche Auffassung der aristotelischen Gruppen ist, daß Aldrovandi die Fledermaus und den Strauß in eine Abtheilung vereinigt und als Vögel mittlerer Natur bezeichnet. Schon Wotton hatte die Fledermaus den Säugethieren eingereiht. An diese Uebergangsgruppe schließen sich fabelhafte Vögel an, Greife, Harpyien u. s. f.

Die Papageyen werden dann in einem besondern Abschnitt geschildert. Ihre Verwandtschaft mit den Spechten, deren Kletterfüße ganz richtig dargestellt werden, ist aber nicht erkannt worden. Letztere stehen mit den Rabenartigen, Paradiesvögeln (Abbildungen nach fußlosen Bälgen), Baumläufern und Kreuzschnäbeln in einer Ordnung, welche durch den Besitz eines kräftigen und harten Schnabels ausgezeichnet ist. Die nächsten zwei Bücher umfassen die wilden und zahmen „stäubenden", d. h. sich im Staube badenden Vögel, d. i. Hühnerartige im weitern Sinne. Vögel, welche sich sowohl im Staube als im Wasser baden, schildert das nächste Buch, Tauben und Sperlinge. Dann folgen beerenfressende Vögel, als Drosseln und Staare; dann würmerfressende: Zaunkönig, Schwalben, Wiedehopf, Meisen und Schmätzer. Als Singvögel werden besonders Nachtigal, Finken, Lerchen und ähnliche zu einer Gruppe vereinigt. Die Palmipeden und die am Wasser Wohnenden, zu denen außer den Wadvögeln auch der Eisvogel gerechnet wird, schließen die Beschreibung. Die meisten Arten sind durch Abbildungen erläutert; doch ist deren Vertheilung sehr ungleich[27]. Die Anatomie ist berücksichtigt beim Chrysaetos, wo das Skelet abgebildet, die Muskulatur geschildert ist, beim Huhn, wo mehrfache, freilich sehr grobe Zeichnungen des innern Baues gegeben sind. Auch vom Papagey, der Fledermaus und dem Strauß sind die Skelete abgebildet, von ersterem auch Muskeln beschrieben. Hier und da erscheinen noch Einzelheiten; so der Kopf mit der Zunge und ihren Muskeln beim Specht, Kopf, Trachea und Brustbein beim Schwan; das äußere Ohr bei der Eule u. a. Vom Greif und den Harpyien werden mehrere Figuren gegeben. Beim Pelikan sagt Aldrovandi ausdrücklich, die eine Figur gebe er nach der Idee der Maler und der großen Menge und stellt die Abbildung nach der Natur daneben.

Die Insecten, von denen er aber die Kruster ausscheidet (sie erscheinen bei den „übrigen Blutlosen") theilt er in sieben Gruppen. Die Wabenbildenden beginnen: Bienen, Drohnen, Wespen, Hummeln.

27) Während er z. B. von 24 wilden Hühnern (Pulverizantes sylvatici) nur zwei nicht abbildet, finden sich unter den 16 Falken nur fünf, welche von einer Figur begleitet sind.

Dann kommen die „andern vierflügligen ohne Flügeldecken", nämlich die Schmetterlinge, bei denen er auch die Raupen schildert und abbildet. Hierauf folgen die Zweiflügler. Zu den Scheidenflüglern rechnet er noch außer den Käfern die Heuschrecken. Unter letzteren erscheinen Mantis und amerikanische Mantiden, Locustinen und Acridier charakteristisch abgebildet. Die mit Füßen versehenen Ohneflügler, unter welcher Gruppe er Ameisen, Wanzen, Flöhe, Läuse, Maulwurfsgrille, Skorpion, (die eine Figur hat noch Flügelscheiden), Spinnen und Myriapoden zählt, bilden die Vermittelung zu den Würmern. Unter dieser Bezeichnung werden die im Menschen, in Thieren, in Pflanzen, Steinen und Metallen entstehenden, dann die Bohrwürmer, Erdwürmer und Nacktschnecken abgehandelt. Die Wasserformen, Nepa, Skolopendra, Röhrenwürmer, Blutegel und der Fisch Hippocampus (mit erkennbarer Abbildung) machen den Beschluß.

In Bezug auf die „übrigen blutlosen Thiere" folgt Aldrovandi ganz der von Wotton gegebenen Anordnung, indem auch er sie in Weichthiere (Cephalopoden), Krustenthiere, Schalthiere und Zoophyten theilt. Unter den Schalthieren führt er die Balanen auf, während er die Lepaden bei der Baumgans abbildet, ohne einen genealogischen Zusammenhang mit dieser zu behaupten. Die Formen der Zoophyten sind dadurch zahlreicher geworden, daß er mehrere Abbildungen von Actinien und Medusen, vorzüglich nach Rondelet zusammenstellt. Sein Verständniß dieser Thiere erhebt sich aber nicht über das seiner Vorgänger. Die übrigen nicht mehr von ihm selbst in den Druck gegebenen Thierklassen dürften also wie erwähnt kein reines Bild seiner zoologischen Leistung darbieten. Der Vollständigkeit wegen mag noch angeführt werden: Bei den Fischen bringt er keine originalen Anschauungen, sondern theilt sie, wie seine unmittelbaren Vorgänger nach dem Aufenthaltsort [28]). Zu den Einhufern rechnet er auch den Elefanten. Das Einhorn erscheint hier zwar als gehörnter Esel; der Abbildung nach ist es aber im eigentlichen Sinne ein Nashorn mit gespaltenen Zehen. Die Zwei-

28) Er theilt sie ein in: Saxatiles, littorales, pelagii, qui in mari et fluviis degunt, und fluviatiles.

hufer sollen nach der Einleitung besonders in Land- und Wasserformen zerfallen, zu welch' letzterer Abtheilung er nur das Nilpferd rechnen zu können meint. In der Darstellung selbst aber fehlt der Hippopotamus ganz (er kommt bei den Digitigraden vor). Dagegen erscheint nun hier zwischen Elk und Kamel das Rhinoceros wieder. Bei den Zehengängern sind es auch vorzüglich nur äußere Gesichtspunkte, welche seine Eintheilung bestimmen. Den Löwen, Tiger und Bären vereint er mit dem Hippopotamus zu einer Gruppe, welche als diejenige mit den größten Formen die Reihe beginnt, wodurch er natürlich die kleinern Katzenformen von ihren Nächstverwandten trennt. Die andern Arten folgen dann in entsprechender Weise. Bei den Schlangen und Drachen endlich ist Nichts neu, als eine Anzahl schwer wiederzubestimmender Formen und die umständliche Geschichte einiger sogenannter Drachen (häufig nur besonders ausgezeichneter Schlangen), von denen er z. B. einen als in der Nähe von Bologna geboren anführt.

Frägt man nun nach den Quellen, aus welchen Aldrovandi geschöpft hat, so stellen die bei einzelnen Bänden mitgetheilten Listen der benutzten Autoren eine fast vollständige Uebersicht der damals überhaupt bekannten Litteratur dar. Denn ohne diese Bezeichnung gar zu wörtlich zu nehmen: es fehlt doch kaum irgend ein bedeutender und unbedeutender Schriftsteller vom Alterthume herab bis auf Gesner (welchen er als Ornithologus u. s. f. citirt), Belon und Rondelet, welche letztere auch ihm vielfach das Material dargeboten haben. Wie den Text so hat er auch die Abbildungen überall her zusammengetragen; neben vielen Originalabbildungen finden sich Gesner'sche, Rondelet'sche und Belon'sche Figuren, ebenso solche aus Reisebeschreibungen, die zu seiner Zeit erschienen. Dabei ist er aber nicht immer sehr sorgfältig gewesen. So gibt er die Abbildung des ostindischen Casuars aus der „ersten Reise der Holländer nach Ost-Indien". Als derselben Reise entnommen führt er unmittelbar darauf ein paar Kampfhähne und die Lomme von der Loms-Bay auf der Oranieninsel (insula Aurangiae) an. Letztere liegt aber bei Novaja Semlja und wurde von den holländischen Nordostfahrern unter W. Barentz berührt, während die ersterwähnte Reise

unter van Neck stattfand [29]. Was seine Originalfiguren betrifft, so erzählt er in der Vorrede zum ersten Bande der Ornithologie, daß er über dreißig Jahre hindurch einen naturhistorischen Maler mit einem Jahrgehalte von zweihundert Goldstücken besoldet und außerdem als Zeichner den Lorenzo Bernini aus Florenz und Cornelius Swint aus Frankfurt, als Holzschneider Christoph Coriolanus und dessen Neffen aus Nürnberg beschäftigt habe. Die Holzschnitte sind allerdings als Schnitte durchschnittlich gut, doch scheinen sie nicht mit der gleichen Sorgfalt gedruckt zu sein wie die Gesner'schen.

Wenn nun in vergleichender Weise, mit Rücksicht auf Gesner, nach der Bedeutung und Wirksamkeit der Aldrovandischen Schriften gefragt werden soll, so läßt sich trotz der mancherlei offenbaren Mängel denselben das Verdienst nicht absprechen, zuerst wenigstens den Versuch in größerem Maße ausgeführt zu haben, das immer mehr wachsende Material in irgend eine Art von Ordnung zu bringen. Daß Aldrovandi dabei nur rein äußerliche Gesichtspunkte zu Grunde legte, daß er den von Wotton wieder betretenen aristotelischen Weg nicht weiter zu verfolgen suchte, lag in der ungleichen Entwickelung der Kenntniß der äußeren Form und des innern Baues. In einem gewissen Sinne machte sich hier der später oft zu beobachtende Umstand geltend, daß die Menge neuer Formen zunächst nur überhaupt untergebracht sein wollte, bis dann eine kritische Durchsicht das Verwandte zusammenbringt, nicht Zusammengehöriges scheidet. Wenn daher der innere Werth der beiden Compilatoren des sechzehnten Jahrhunderts für den Fortgang der Wissenschaft ein ungleicher war, so hat Aldrovandi jedenfalls als eine Art Complement zu Conrad Gesner in erfolgreicher Weise die Verbreitung eines tieferen Interesses an Thiergeschichte fördern helfen.

Der letzte der drei Compilatoren der anbrechenden neuen Zeit, welcher, ein Jahrhundert nach Gesner auftretend durch seine Sammlungen noch bis in Linné's Zeit Ansehen und Verbreitung genoß, war Johannes Jonstonus. Sein eigentlicher Name war John John-

29) Das Citat findet sich im dritten Bande der Ornithologie (Bologna, 1603) S. 543: »ut in eadem navigatione legitur, nämlich in Hollandorum prima in Indiam orientalem navigatione.«

stone; er stammte aus einer alten schottischen Familie und war am 3. September 1603 in Samter bei Lissa geboren. Von 1619—1622 studirte er theils in Thorn, theils in S. Andrews in Schottland. Nach Samter, wo seine Eltern angesessen gewesen zu sein scheinen, zurückgekehrt nahm er zunächst eine Privatlehrerstelle an, gieng dann, um naturwissenschaftliche und ärztliche Studien zu treiben nach Frankfurt, Leipzig, Wittenberg, Magdeburg, Berlin, Hamburg, 1629 nach Franeker, dann nach Leyden und nochmals nach England. Im Jahre 1631 war er wieder in seinem Geburtsorte, trat aber sehr bald mit zwei jungen Edelleuten von Neuem eine größere Wanderung an durch England, Frankreich, die Niederlande und Italien. Auf dieser Reise wurde er 1632 in Leyden Doctor der Medicin. Seit der Rückkehr von dieser Reise, etwa 1633, scheint er seine Besitzung in Schlesien (Ziebendorf? bei Liegnitz) nicht wieder verlassen zu haben. Er starb dort am 8. Juni 1675. Jonston scheint vorzüglich durch die Wunderbarkeiten der Natur auf die sorgfältigere Betrachtung derselben hingeführt worden zu sein. Wenigstens erschien als die erste Frucht seiner litterarischen, besonders während seiner Reise ausgeübten Sammlerthätigkeit eine Geschichte der Wunderbarkeiten der Welt, die Thaumatographie[30]. Von den zehn Büchern, in welche er diese Schrift theilte, sind die letzten fünf der belebten Natur gewidmet. Hier schildert er das Wunderbare der Vögel, Vierfüßer, Blutlosen, Fische und Menschen. Es kommt nun zwar dabei manches Fabelhafte vor; doch darf man nicht glauben, es sei nur auf eine Zusammenstellung von Märchen abgesehen gewesen. Bei den innerhalb der einzelnen Bücher im Allgemeinen alphabetisch geordneten Thieren werden vielmehr ebenso gut eigenthümliche Structurverhältnisse wie biologische und sonstige Züge „nach denen bewährtesten Autoribus", wie man zu sagen pflegte, aufgeführt. Kann daher auch das kleine Schriftchen keinen Anspruch auf irgend welche Vollständigkeit oder systematische Anordnung des Mitgetheilten machen, so ist es doch durchaus nicht ohne Interesse als Zeichen der Geschmacksrichtung und des weit verbreiteten Sinnes für Naturbetrachtung, ja selbst nicht ganz

30) Thaumatographia naturalis in decem classes distincta. Amstelod. 1633 (die Vorrede ist aus London vom Mai, 1630 datirt). Dann nochmals ibid. 1661.

werthlos als Sammlung zahlreicher, kurz angeführter Stellen. In Bezug auf eine Aussprache eignen Urtheils ist der Verfasser sehr vorsichtig. So erzählt er z. B. vom Elefanten nicht seine Beobachtungen, trotzdem er anführt, einen solchen lebend in Amsterdam gesehen zu haben. Und über die Baumgans theilt er zwar einen Auszug aus der Schrift des Michael Maier mit, überläßt indessen dem geneigten Leser selbst zu entscheiden, was wohl etwa an der ganzen Geschichte sein könnte. Aehnliches findet sich noch öfter.

Von größerer Bedeutung und auch von ausgedehnterer Verbreitung war das große zoologische Sammelwerk, welches Jonston um die Mitte des siebzehnten Jahrhunderts erscheinen ließ und welches seinen Namen dem Gesner's und Aldrovandi's anreihte. Es umfaßt sämmtliche Thiergruppen, war aber anfangs nicht als ein Ganzes aufgefaßt, sondern wurde nach und nach in seinen einzelnen Theilen als Geschichte der Fische, der blutlosen Wasserthiere, der Vögel, der Vierfüßer, der Insecten und der Schlangen veröffentlicht. In späteren Auflagen erst erhielt es den Titel eines Universaltheaters der Thiere. Es erschien lateinisch und wurde auch nur in das Holländische, der Theil von den Vögeln auch in das Französische übersetzt[31]. Die Tafeln geben aber außer den lateinischen Namen der Thiere noch deren deutsche Bezeich-

31) Die Reihenfolge der Ausgabe der verschiedenen Theile ist folgende: De Piscibus et Cetis libri V. Francofurt. 1650. De Exanguibus aquaticis libri IV. ibid. 1650. De Avibus libri VI. ibid. 1650. De Quadrupedibus libri. ibid. 1652. De Insectis libri III. ibid. 1653. De Serpentibus libri II. ibid. 1653. Sämmtliche Theile erschienen dann: Amstelodami 1657, die beiden De Insectis und De Serpentibus nochmals ibid. 1665. Eine Ausgabe: Heilbronn, 1755—67 begann mit den Vierfüßern und schloß mit den Fischen und blutlosen Wasserthieren. Ein sämmtliche Theile umfassender Druck kam zu Rouen (Rothomagi) 1768 heraus. Alle Theile mit einem Zusatz über die Fische von Amboina erschien als Theatrum universale omnium animalium cura Henr. Ruyschii, Amstelod. 1718 (ohne Jonstons Namen), ein Titel, welcher auch von der Heilbronner Ausgabe wiederholt wurde. Die holländische Uebersetzung von M. Grausius erschien Amsterdam 1663. Die Vögelhistorie wurde übersetzt als: Histoire naturelle et raisonnée des différens oiseaux qui habitent le globe. 2 Tom. en 1 Vol. (mit den 62 Tafeln des Originals) Paris, 1773. Soviel zu ermitteln ist, sind dieselben Tafeln bei allen Ausgaben benutzt worden. Nach dem Thierreich hat Jonston kurz auch das Pflanzen- und Steinreich abgehandelt.

nung. Die Schilderung der einzelnen Arten ist bei Jonston viel kürzer zusammengedrängt, als bei seinen Vorgängern. Es findet sich hier nicht die Spaltung des Textes in zahlreiche einzelne Rubriken, ebensowenig wie der bei Gesner hervortretende Aufwand von Gelehrsamkeit. Zwar werden reichlich Citate und Verweisungen auf andere Autoren beigebracht; doch ist fast Alles weggelassen, was nicht zur Naturgeschichte, Benennung und medicinischen Verwendung gehört. Das Letztere spielt noch immer eine große Rolle und weist darauf hin, daß zwar die Thiere nicht streng genommen als „Simplicia" den pflanzlichen Heilmitteln an die Seite gestellt wurden, daß aber ihre Heilwirkung doch noch immer ein Aushängeschild war, unter welchem Schriften über das ganze Thierreich einen größeren Leserkreis zu finden glauben durften. Eigene Beobachtungen sind kaum bei Jonston zu bemerken; auch ist die von ihm geübte Kritik nicht schärfer als bei Aldrovandi. Der allgemeine zoologische Standpunkt ist gleichfalls derselbe. Gattung und Art haben noch keine andere Bedeutung erhalten, sie gelten auch hier noch als Bezeichnungen für formale Unterordnung. Anatomische Verhältnisse werden nur soweit berücksichtigt, als sie von den Gewährsmännern dargeboten werden und sind nicht selbständig nachuntersucht worden. In Bezug auf die Classification ist nur insofern ein Unterschied gegen Aldrovandi eingetreten, als Jonston bei der außerordentlichen Kürzung der ganzen Darstellung einige Abtheilungen schärfer hervortreten läßt, ohne sie jedoch deutlicher zu charakterisiren. Von einer etwaigen Verwendung anatomischer Merkmale ist nirgends etwas Weiteres zu bemerken. Die Abbildungen sind die Gesner'schen und Aldrovandi'schen, zu denen noch mehrere Originale und Copien, vorzüglich aus Reisewerken (Marcgrav u. A.) kommen. Während aber bis jetzt bei umfassenden Werken nur Holzschnitt angewendet war, erscheint hier (wie auch bei mehreren der später zu schildernden Specialwerke) der Kupferstich. Als Künstler wird auf dem Titel wie auf vielen Tafeln Matthias Merian (der jüngere) angegeben[32]. Die Figuren

32) Sohn des, durch die Herausgabe der Topographien bekannten Matth. Merian (1593—1650). Er war 1621 geboren und starb 1687. Er ist der Bruder der durch ihre naturhistorischen Abbildungen bekannten Maria Sibylle Merian.

sind sehr sauber gezeichnet und bieten im Ganzen einen entschiedenen Fortschritt dar. Doch sind freilich noch nicht alle Thiere nach diesen Abbildungen sicher wiederzuerkennen und zu bestimmen, da eben gar manches Einzelne für ganz unwichtig galt, was später von der größten Bedeutung für die Unterscheidung verwandter Formen geworden ist.

Geht man auf Einzelnes näher ein, so erscheint zuerst die Anordnung der Fische insofern logischer als bei Aldrovandi, als hier der Aufenthaltsort consequent nur in Bezug auf die Wasserart zur Eintheilung benutzt wird. Jonston gibt daher nur drei Classen: Seefische, Fische, welche sowohl im Meere als in Flüssen leben, und Süßwasserfische. Die beiden Aldrovandi'schen Classen der um Felsen und am Strande lebenden Fische werden hier nur zu Unterordnungen. Den drei Classen fügt Jonston noch eine vierte mit ausländischen Fischen zu, welche vorzüglich die brasilianischen Arten aus Marcgrav's Werk enthält. Er betrachtet sie aber nicht als selbständige Classe, sondern sagt ausdrücklich, daß sich diese Fische wohl in die andern Classen hätten einordnen lassen, wenn ihm das Marcgrav'sche Werk rechtzeitig bekannt geworden wäre. Die Vertheilung der einzelnen Arten in die Classen, Titel und Kapitel ist durchaus nicht immer naturgemäß. So bringt er unter den Seefischen (mit drei Titeln: pelagische, Felsen- und Strandfische), und zwar unter den pelagischen, die Haie zu den glatten, die Rochen zu den platten und vereinigt mit letztern auch Lophius, während er den Sägefisch (mit einer fabelhaften Abbildung) zu den Walthieren bringt. Letztere trennt er zwar scharf von den Fischen, er vereinigt aber auch die Robben und das Walroß mit ihnen. Die blutlosen Wasserthiere vertheilt er wie Aldrovandi in die vier Wotton'schen Classen der Weichthiere (Cephalopoden), Kruster, Schalthiere und Zoophyten. Auf den zugehörigen Tafeln finden sich dieselben Figuren, zum Theil verkleinert, zusammengestellt, welche bei Gesner, Aldrovandi, Rondelet vorkommen. Auch bei der Classification der Vögel macht sich etwas mehr Consequenz bemerkbar, da Jonston die Ernährung, Schwimm- und Spaltfüßigkeit strenger hervorhebt; freilich ohne dadurch an der Zusammenstellung der Gruppen wesentlich zu ändern. Er beginnt mit den Fleischfressern, läßt dann die Pflanzenfresser,

dann die Insectenfresser, welche beide er in singende und nicht singende trennt, jedoch nach ziemlich willkürlicher Art, endlich die Schwimmfüßler und Spaltfüßler folgen. Wie bei den Fischen hängt er hier noch ein Buch an mit ausländischen, besonders amerikanischen Vögeln, wo die Paradiesvögel, der Casuar (beides nach den bekannten Abbildungen), der Dodo (nach van Neck's Figur) und der Colibri; Tomineius und Pinguin nach Marcgrav geschildert werden. Ein Anhang handelt von den fabelhaften Vögeln, Greife, Harpyien u. s. w. Würger, Ziegenmelker, Strauß, Fledermaus erscheinen hier an denselben Orten in seiner Aufzählung wie bei Aldrovandi. Die auffallendsten Kürzungen machen sich, wenn man die entsprechenden Theile von Aldrovandi's Werk mit Jonston's vergleicht, bei den Vierfüßern geltend. Während dort für jede der drei auf die Beschaffenheit der Füße gegründeten Classen ein starker Band vorhanden war und in einem ähnlichen auch die eierlegenden Vierfüßer gesondert geschildert wurden, sind diese Gruppen hier nur in einzelnen Büchern eines mäßigen Bandes abgehandelt. Die Einhufer beginnen, dem folgen die Zweihufer und die Spaltfüßer, Digitata, und die Eierlegenden machen den Beschluß. Die Anordnung im Einzelnen erinnert ganz an Aldrovandi. Zu den Einhufern rechnet auch Jonston das Einhorn und den Elefanten, trotzdem er von letzterem bessere und in Bezug auf die Füße etwas richtiger gezeichnete Abbildungen gibt. Die Zweihufer theilt auch er in Land- und Wasserthiere, führt aber nun wirklich den Hippopotamus als einzigen Vertreter der letzteren hier auf. Den ersteren rechnet auch er, wie Aldrovandi, das Schwein zu. Die Digitata trennt er in wilde, halbwilde und zahme; zu den letzteren gehören Hund und Katze und außerdem mehrere diesen verwandte kleinere wilde Formen, wie die Zibethkatze u. a. Bei den halbwilden Spaltfüßern gehen Nagethiere und Wiesel, Faul- und Gürtelthiere, Meerschweinchen und andere Formen, der entsprechenden Größe nach, bunt durcheinander. Es fehlt eben noch ganz der naturhistorische Blick, der auch ohne Kenntniß anatomischer Uebereinstimmung äußere Merkmale zur Erfassung verwandtschaftlicher Beziehungen zu benutzen sucht. Die eierlegenden Vierfüßer zerfallen in solche, welche eine häutige, und solche, welche eine harte äußere Bedeckung ha-

ben. Letztere Gruppe wird nur von den Schildkröten gebildet, während zur erstern Frosch, Eidechse, Salamander, Chamäleon, Krokodil u. a. gehören. Auch bei den Insecten ist die Eintheilung etwas consequenter als bei den Früheren. Sie werden zunächst in Land- und Wasserformen getheilt, erstere dann wieder in solche mit Flügeln und Füßen, mit Füßen, aber ohne Flügel und solche ohne Füße und ohne Flügel. Hierdurch erhält er vier Classen, von denen die erste, Insecten mit Füßen und Flügeln, nach dem Fehlen oder dem Vorhandensein von Flügeldecken in zwei Gruppen getheilt wird. Die Gruppe ohne Flügeldecken bilden die Bienen, Libellen, Wanzen, Schmetterlinge und Fliegen, unter welch' letzteren auch einige Ichneumoniden erscheinen. Die zweite durch das Vorhandensein von Flügeldecken charakterisirte Gruppe machen die Heuschrecken und Käfer aus. Zu den Landinsecten mit Füßen aber ohne Flügel gehören nach Jonston Ameise, Skorpion, Spinnen u. a., ebenso auch die Raupen. Von letzteren führt er mehrere Entstehungsarten an; so sollen sie nach Aristoteles und der Ansicht einiger Andern aus den grünen Blättern, z. B. des Kohls, nach Plinius aus verdichtetem Thau entstehen, während Andre sie aus Schmetterlingen hervorgehen lassen. Er sagt hier ausdrücklich, daß er nicht zweifle, sie könnten auf jede dieser Arten ihren Ursprung nehmen[33]. Unter den Wasserinsecten finden sich auch hier wieder Seesterne, Meerwürmer, Lamprete, Meernadel und Hippocampus neben Wasserwanzen und im Wasser lebenden Insectenlarven. Das Schlangenbuch endlich wird in zwei Abschnitte getheilt, von denen der eine die gewöhnlichen kleinen Schlangen, der andere die Drachen umfaßt. Auch hier schließt sich Jonston fast ganz an Aldrovandi an, indem er nur noch vollständiger die bis zu seiner Zeit erschienenen Abbildungen (u. A. wieder mehrerer amerikanischen Formen) zusammenstellt. Er gibt dabei auch die, nach Aldrovandi verkleinerte Figur des Skelets einer Natter, an welcher aber hier ebenso wie an seinem Original außer der Trennung der beiden Unterkieferäste gar nichts von osteologischem Detail zu sehen ist.

---

33) Die ganze Stelle ist fast wörtlich genommen (mit Einschluß des „Ego") aus Mouffet's unten zu citirendem Werke, S. 191.

Mit Jonston's Werke schließt die Reihe der eigentlichen encyklopädischen Darstellungen ab[34], welche bis zur formalen Neubegründung der Zoologie den ausgebreitetsten Einfluß auf die wissenschaftlichen Ansichten äußerten. Sie waren alle insofern einseitig, als sie trotz aller gelehrten Zuthaten, mehr oder weniger vorwiegend die äußere Beschreibung der einzelnen Thiere bezweckten, ohne auf deren Bau und Entwickelung, sowie auf die zeitliche Aufeinanderfolge der verschiedenen Formen irgendwie in bewußter Weise Rücksicht zu nehmen. Die Wiedererkennung der in ihnen geschilderten Arten wird zwar durch die Abbildungen sowie durch ausführliche Mittheilung einzelner Züge aus ihrem Leben in den meisten Fällen ziemlich gesichert. Doch bieten bei manchen Formen der Mangel des Begriffes der Art sowie einer wissenschaftlichen Definition und Namengebung gewichtige Hindernisse dar für eine zweifellose Beziehung dieser frühesten Berichte über ausländische Arten auf später systematisch beschriebene. Natürlich schöpften diese Thierbücher hinsichtlich einzelner Classen ihr Material vorzüglich aus Einzelschilderungen derselben. Sie konnten nun zwar diese, wenn nicht ausgedehnte Specialuntersuchungen zur Bestätigung oder Berichtigung zu Hülfe genommen wurden, nicht völlig ersetzen und ihrem wissenschaftlichen Werthe nach überflügeln; sie mußten aber durch die umfassende Art der Mittheilung, durch welche die Leser sofort dem gesammten Thierreich, zum Theil in seinen sämmtlichen Beziehungen zu andern Wissensgebieten, gegenübergestellt wurden, eine nachhaltigere Wirkung ausüben. Spätere Monographen werden daher wohl bei Autoren, wie Belon, Rondelet u. A., anknüpfen müssen. Wie sich aber das Interesse im Allgemeinen nicht auf einzelne Classen beschränkte, werthvolle Einzelarbeiten ja auch nur über Fische, höchstens noch über Insecten erschienen, so konnte dem weiteren Bedürfniß nach genauerer Kenntniß der Thierwelt in allen ihren Gestalten nur durch derartige Sammelwerke begegnet werden. Sie dienten so lange, bis die große,

34) Der Vollständigkeit wegen mag noch erwähnt werden: Edw. Topsell, The historie of fourefooted Beasts collected out of all volumes of C. Gesner etc. London, 1607 und The historie of Serpents. ib. 1608, beide Bände 1658 nochmals gedruckt mit der englischen Uebersetzung von Mouffet's Werk.

nun mit fast jedem Jahrzehnt bedeutender zunehmende Menge neuer Formen auch ganz neue Mittel der Orientirung erforderte.

Neben den umfangreichen und wenngleich wiederholt gedruckten doch immer nicht in die Hände der Lernenden kommenden Encyklopädien traten aber schon in der vorliegenden Zeit kürzer gehaltene Schriften auf, welche nach Art der spätern Handbücher in compendiöser Weise das Wissenswürdigste übersichtlich darzustellen suchten. Ob zu dieser Classe ein Werk Heinrich von Hövel's gehört[35]), welches „die Natur und Eigenschaften der Thiere" beschrieb, auch mit Holzschnitten versehen war, läßt sich ohne Ansicht des wie es scheint selten gewordenen Buches nur vermuthen. Recht eigentlich als Hülfsbuch für Studirende stellt sich dagegen das Buch des Wittenberger Professor Johann Sperling dar, welches schon nach der Form und der Anordnung des Stoffes als einen praktischen Zweck verfolgend gekennzeichnet wird. Joh. Sperling war im Jahre 1603 geboren, wurde Professor der Naturwissenschaft (Physik) in Wittenberg und starb als solcher 1658. Die Zoologia physica gab nach seinem Tode (1661) der Professor der Eloquenz Georg Kaspar Kirchmaier heraus[36]), welcher selbst wegen einiger zoologischen Arbeiten noch zu erwähnen sein wird. Die ganze Anlage ist streng methodisch, wie sie später vielfach wiederholt und durchschnittlich wohl bei allen ähnlichen Compendien zu Grunde gelegt wurde. Das Proömium sowohl als die beiden Haupttheile, ein allgemeiner und ein specieller, geben immer zuerst das Wissenswerthe in der Form von Lehrsätzen oder Präcepten, welche dann durch einzelne mit ausführlichen Antworten versehene Fragen näher erörtert werden. Zuweilen werden auch noch besondere Axiome diesen Auseinandersetzungen angereiht. Die Einleitung beginnt mit einer De-

35) H. von Hövel, Neuwer wunderbarlicher Thiergarten: in welchem der unvernünfftigen irdischen Gethieren, auch der Vögeln und Fischen Natur und Eygenschafften beschrieben ꝛc. Frankfurt a. M. 1601. 4⁰.

36) Joh. Sperling, Zoologia physica posth. brevi et perspicuo ordine, ab ipso cum in vivis esset autore adornata. Accessit in fine disputationum zoologic. hexas (Kirchmaieri) de Basilisco etc. Lipsiae 1661, dann Wittebergae, 1669. Sperling selbst hatte schon einige zoologische Dissertationen veröffentlicht, so 1641: de Leone, Aquila, Delphino et Dracone. Witeberg.

finition der „physischen Zoologie" und deren Eintheilung. Die Zoologie ist danach die Wissenschaft von den Thieren (bruta) sofern sie Naturkörper sind; sie wird in einen allgemeinen und einen speciellen Theil geschieden, wovon der erste das Thier als solches (in genere) betrachtet und dessen Natur erörtert, während der zweite die Thierarten (species) und deren Naturen darstellt. Daß auch hier noch nicht von Species und Genus als natürlicher systematischer Gruppen im späteren Sinne die Rede ist, beweist die nähere Erklärung dessen, was im speciellen Theile zu behandeln ist. Hier heißt es ausdrücklich: „die Bibel bezeugt, daß Salomon von den Säugethieren, Vögeln, Reptilien und Fischen gehandelt habe. Dies sind jene „Species", unter welchen zahlreiche andere einbegriffen werden". Nicht ohne Interesse für die Beurtheilung der damaligen sogenannten wissenschaftlichen Zoologie ist es, daß in einem der Axiome, welche diesem ersten Kapitel der Einleitung angehängt sind, der Satz erwiesen wird, daß die Zoologie eine sehr schwierige Wissenschaft sei. Dabei wird vorzüglich auf die große Zahl der beschriebenen Thierformen, mit ihren Namen, Kräften und Thätigkeitsäußerungen hingewiesen und namentlich angeführt, es seien allein vierzig Gattungen Käfer, fünfzig Gattungen Raupen, siebzig Gattungen Fliegen und von Schmetterlingen über hundert Gattungen beobachtet worden [37]). Nachdem nun festgestellt ist, was Zoologie sei, untersucht Verfasser im zweiten Kapitel, was das Thier sei. Dabei wird der Begriff brutum dem andern, animal, als einem höheren untergeordnet und durch den Zusatz „unvernünftig" näher bezeichnet. Ein Thier im Allgemeinen, nämlich animal, ist ein belebter empfindender Körper, und danach ist der Mensch ebensogut ein animal wie der Löwe. Mensch und unvernünftiges Thier sind daher keine contradistincten Species; wohl aber Mensch, unvernünftiges Thier (brutum) und Pflanze. Es ist dies vielleicht die erste Andeutung einer Auffassung von der Stellung

---

37) »Nomina brutorum faciesque externas novisse parum est. Imperitorum habitum fuit detineri in minoribus: formas vero earumque virtutes et operationes tenere, permagni momenti res est ..... Per tot animalium formas et species ire, laboriosissimum est. Observata sunt Scarabaeorum genera quadraginta etc.

des Menschen, wie sie später zur Bildung eines besondern Naturreichs für ihn führte. Im ersten allgemeinen Theile wird nun zuerst von der Thierseele, dann vom Thierkörper gehandelt. In Bezug auf die Seelenäußerungen wird nach spiritualistischer Auffassung die ganze Lehre von den Sinnen, den Affecten, der Locomotion durchgegangen, ohne jedoch, wie es ja bei letzterer z. B. nahe gelegen hätte, das Zustandekommen der einzelnen Erscheinungen aus dem Baue der betreffenden Organe abzuleiten. Dabei kommen zwar Aeußerungen vor, welche weitern Untersuchungen wohl hätten als Ausgangspunkte dienen können, wie Verfasser z. B. sagt, daß zwar Gott im Anfang die Seelen der Thiere mit ihren Körpern erschaffen habe, daß sie aber später bei der Fortpflanzung erst mit entstünden. Doch heißt es an einer andern Stelle wieder, beim Schließen des einen Auges werde das andere größer wegen des Eintritts größerer Mengen „Spiritus". Daß die Fische hören, daß also das Hören unter Wasser möglich und wahr sei, wird aus der Thatsache gefolgert, daß man Fische durch Läuten mit einer Glocke an einen bestimmten Fütterungsort rufen kann. Von Muskeln ist hier bei der Locomotion ebensowenig die Rede, als im zweiten Kapitel, wo der Körper der Thiere besprochen wird. Es werden feste, oder andere enthaltende, und flüssige, oder in andern enthaltene Theile unterschieden und ihnen als dritte Gruppe noch Anstoß gebende Theile, Spiritus, an die Seite gestellt. Letztere sind natürliche, vitale und animale Spiritus. Man sieht, daß es noch vollständig an klaren physiologischen Vorbegriffen fehlte, daß man vielmehr meinte, um Lebenserscheinungen erklären zu können, müsse man im alten Galenischen Sinne zu unbekannten räthselhaften Einflüssen seine Zuflucht nehmen. Der zweite specielle Theil des Sperling'schen Werkes ist dadurch nicht uninteressant, als der Verfasser zum erstenmale versucht hat, die aufgezählten Thierarten durch kurze präcise Definitionen, welche er auch hier in den „Präcepten" voranstellt, zu charakterisiren und diese dann durch weitere Ausführungen näher zu erläutern. Es macht sich aber dabei sowohl eine völlige Vernachlässigung der wichtigern äußeren zoologischen Merkmale als eine Unbekanntschaft mit selbst leichter zu ermittelnden anatomischen Verhältnissen geltend, wenn er z. B. gegen

den Gebrauch aller seiner unmittelbaren Vorgänger die Vierfüßer zwar als „Gangthiere mit Kopf, Hals, Rücken, Bauch und vier Beinen" definirt, das Verhältniß ihrer Fortpflanzung aber ganz vernachlässigt und Eidechse, Salamander, Frosch zwischen die andern Vierfüßer hineinstellt. Und die Diagnosen, selbst wenn man die Präcepte, welche die einzelnen Thiere charakterisiren sollen, so nennen darf, sind ohne Rücksicht auf Merkmale entworfen, welche einigermaßen sicher und von der Körperbeschaffenheit, auch ohne anatomische Untersuchungen zu fordern oder vorauszusetzen, ableitbar wären. Bei den Vierfüßern wird häufig (bei den Vögeln ausnahmslos) die Art der Laute, welche die Thiere äußern, bezeichnet. So heißt es beim Wolfe, er sei ein vierfüßiges Thier, welches heule, sehr räuberisch, sehr gefräßig und den Schafen sehr feindselig sei; vom Hunde, er sei ein vierfüßiges Thier, welches belle, gescheidt, wachsam sei und seinem Herrn wunderbar schmeichle. Die einzelnen Arten werden auch hier der Größe nach abgehandelt und kommen daher bei den kleineren Arten Katze, Hase, Eichhörnchen, Wiesel ohne Rücksicht auf etwaige Verwandtschaft durcheinander; ja es werden sogar ihrer Größe entsprechend wie erwähnt Eidechse und Frosch vor dem Maulwurf und der Maus besprochen. Das Gleiche gilt auch für die Vögel im Allgemeinen [38]. Wie bei Früheren beginnen zwar auch bei Sperling der Adler, Habicht, Geier, dann folgt der Strauß, Kranich, Storch, Reiher; auch der Schwan und die Gans stehn noch neben einander; aber auf die letztere folgt der Pfau, der Truthahn, der Hahn und dann erst kommt die Ente an die Reihe. Die Fische charakterisirt der Verfasser als schwimmende Thiere mit Kiemen, Flossen, Schuppen, Gräten und einer Blase im Bauche (also der Schwimmblase). Doch ist er hier nicht consequent. Denn im nächsten Kapitel werden die Wasserthiere abgehandelt, und da heißt es: der Wal ist der größte im Meere lebende Fisch, mit Lungen und lebendige Junge gebärend. Dazu gehört der Delphin, der Walfisch, die »phocaena orca etc.« Beim Lachs welcher im folgenden Kapitel geschildert wird, gedenkt er nun des oben

38) Die Aquila heißt avis clangens, accipiter ist avis pipans, vultur pulpans, der Strauß lugens, der Kranich gruens, der Storch glottorans, die Reiher wieder clangens u. s. w.

vorausgehenden und auch der in der allgemeinen Charakteristik erwähnten Kiemen nicht noch einmal besonders. Die Wale nehmen also bei ihm eine Ausnahmestellung ein. Der Abschnitt über die Fische ist übrigens, wie die folgenden, sehr kurz. Ihm ist ein Appendix angefügt, welcher den Krebs schildert. Die Reihe der Schlangen eröffnet der Drache, welcher als die größte Schlange bezeichnet wird. Daß er Flügel habe, verneint Sperling, fügt indessen hinzu, daß er nicht leugnen wolle, der Satan könne unter der Gestalt eines geflügelten Drachen den Uebelthätern erschienen sein. Von eigentlichen Schlangen werden dann nur Aspis, Vipera und Natrix angeführt. Den Beschluß des Ganzen machen die Insecten, welche er ganz richtig als durch die Körpereinschnitte charakterisirt hinstellt. Aufgezählt werden Biene, Ameise, Spinne, Fliege, Schmetterling, Heuschrecke, Wurm, Wanze und Laus. Das, was Sperling in dieser, nach seinen Vorlesungen entworfenen Schrift bietet, ist nun allerdings dürftig; doch mag es wohl für das angesehen werden können, was man bei der ersten Einführung in die Kenntniß vom Thierreich für das Nothwendigste oder Wissenswertheste hielt. Von Interesse ist es zu sehen, daß zu Sperling's Zeit die Idee von der Zerstörung gewisser Thierarten durch die Sindfluth sich zu verbreiten begann. Er theilt beim Einhorn mit, daß es Leute gebe, welche glaubten, es sei das Einhorn in der Sindfluth untergegangen und es fände sich jetzt nur noch das Horn. Doch fügt er abwendend und belehrend hinzu, die Sorgfalt des Schöpfers sei so groß, daß keine Art untergehe.

Es fehlt leider an Nachrichten, wie die vorstehend besprochene Schrift im Allgemeinen aufgenommen worden ist. Aus anderweitigen Thatsachen geht aber hervor, daß in Folge der beständigen Religionswirren und namentlich während der nach dem dreißigjährigen Kriege über ganz Mitteleuropa hereinbrechenden geistigen Abspannung eine Beschäftigung mit der Natur vielfach als eine Erholung und Erquickung angesehen und benutzt wurde. Durch die sich langsam vergrößernde Zahl der bekannten und bald auch häufig genannten Thierformen gewann auch allmählich eine eingehendere Behandlung die Oberhand gegenüber der oberflächlichen Schilderung einzelner Züge aus der Thiergeschichte, wie sie theils, oft genug wohl mehr der Unterhaltung und

Vollständigkeit wegen in Reiseberichten, theils beiläufig neben andern Sachen in medicinischen Schriften mitgetheilt wurden. Es fand indessen, wie schon früher angedeutet, im vorliegenden Zeitraume eine Richtung der Zoologie eine besondere Entwickelung, welche ursprünglich freilich ohne große Ansprüche auf selbständige Förderung der Thierkenntniß doch am Schlusse der Periode zu einem der gelehrtesten Werke führte, welche die historische Zoologie überhaupt aufzuweisen hat. Es ist dies die biblische Zoologie. Es wurden dabei entweder die Thiere den Laien direct vorgehalten und an ihrem Beispiel die Lehre erläutert, daß sich der christliche Leser auch an der unvernünftigen Creatur ein Beispiel und eine Warnung nehmen könne, oder sie wurden dem praktischen Geistlichen geschildert, daß er die zahlreichen fruchtbaren Symbolisirungen besser anknüpfen lernen und mit mehr Nachdruck auf die wunderbare Weisheit im Bau und Leben der Thiere hinweisen könne. Allmählich knüpfte sich aber das besondere wissenschaftliche Interesse an derartige Besprechungen, daß man zu untersuchen begann, welches denn eigentlich und wirklich die in der Bibel erwähnten, meist nur durch Uebersetzungen aus dritter Hand dem Namen nach bekannten Thiere seien. Es berührten sich dabei historische und philologische Untersuchungen mit zoologischen in einer gegenseitigen Durchdringung, wie sie in gleicher Weise kaum je wieder aufgenommen worden sind.

„Endlich ists auch ein grober Unverstand und Misbrauch, das Viehe sey nur um des Bauchs willen erschaffen. So doch Gott auch vieler anderer Ursachen wegen die Thiere uns zu praeceptores und Lehrmeistern hingestellet hat". So schreibt der Pfarrherr in der H. Reichsstadt Schweinfurt Hermann Heinrich Frey im Jahre 1595 und fügt hinzu: „Wider diese und dergleichen Irrthumen und Misbräuche ist dieses Biblische Thierbuch gerichtet. Sonderlich aber wird darin angezeigt, wie sie uns zu mancherlei Tugenden anmahnen und von den Lastern abschrecken." [39]). Der so in der Vorrede

39) H. H. Frey, Θηροβιβλιον: Biblisch Thierbuch, darinne alle vierfüßige, zahme, wilde, gifftige und kriechende Thier, Vogel und Fisch (deren in der Bibel Meldung geschieht) sampt iren Eigenschaften und anhangenden nützlichen Historien beschrieben sind. u. s. w. Leipzig, J. Beyer, 1595 4⁰. Die beiden, die Vögel und

ausgesprochenen Absicht ist der Verfasser auch treu geblieben; denn von naturgeschichtlichen Bemerkungen kommt nur das zum Verständniß einzelner Bibelstellen allernothwendigste vor. Wird ein Thier nur ein- oder zweimal in der Bibel erwähnt, so begnügt sich Frey auch wohl damit, auf die Stelle hinzuweisen und namentlich bei streitiger Auslegung des Mangels der Uebereinstimmung in der Erklärung zu gedenken. Man darf daher bei Frey keine strenge Eintheilung und keine consequent durchgeführte, auf zoologische Merkmale gegründete Reihenfolge erwarten, wenn gleich er wohl auf der andern Seite in der Unordnung zu weit geht. Er beginnt mit den reinen Thieren, welche vom jüdischen Volke gegessen und geopfert werden durften, nämlich Schaf, Rind und Ziege; dann folgen im zweiten Theile diejenigen reinen Thiere, welche nur gegessen werden durften. Hier folgt Frey nicht mehr der jüdischen Ordnung, sondern bespricht unter Andern auch den Hasen, welcher „wohl wiederkäuet, aber die Klauen nicht spaltet", daher unrein war. „Von diesem Verbot sind wir Christen durch Christum erledigt". Der dritte Theil handelt von den heimischen (d. i. zahmen) unreinen Thieren, »jumenta genannt, die man zur Arbeit gewöhnt und braucht", also Pferd, Esel, Maulthier, Kamel, Dromedar (Läufer), Elefant, Hund und Katze. Im vierten Theile werden die wilden, schädlichen und reissenden Thiere besprochen, Löwe, Panther, Einhorn, Bär, Wolf u. s. w. Findet sich nun auch in diesen ersten vier Theilen gerade keine streng systematische Ordnung, so stört doch bei den einmal angeführten Gesichtspunkten kein gar zu buntes Durcheinandergehen. Im fünften Theile hat sich aber der Verfasser offenbar entweder nicht zu helfen gewußt oder er hat die Thiere genommen, wie sie sich ihm zufällig boten. Denn hier, wo es sich um die „gifftigen, kriechenden Thiere, Würmer und Ungezieffer" handelt, folgen sich Drache, Schlange, Basilisk, Skorpion, Blindschleiche, Eidechse, Molch, Igel, Wiesel (letztere fünf sogar in einem Kapitel), Maus, Frosch und Kröte, Maulwurf, Schnecke, Raupe u. s. w. In der Vorrede versichert zwar Frey, ihm sei „wohl

---

Fische behandelnden Theile des sehr seltenen Buches kenne ich nicht; der erstere charakterisirt aber die Richtung hinreichend.

bewußt, wie die Physici die Thiere nach ihren Unterschieden zusammenordnen"; „weil dies aber ein biblisch Thierbuch sei, wolle er seinem Gutachten nach diese Form und Weise gebrauchen". Gegen die Trennung der reinen und unreinen Thiere wäre allerdings, da es sich hier im Grunde um die Bisulca und Wiederkäuer gegenüber den andern Säugethieren handelt, nichts einzuwenden. Aber die Unordnung unter den giftigen und kriechenden Thieren und Ungeziefer wird der Pfarrherr schwerlich vertheidigen können. Es ist auch nicht einzusehen, warum eine rein willkürliche Reihenfolge dem christlichen Leser besser anmuthen sollte, als eine nach den Erfahrungen der Wissenschaft aufgestellte. Die Anerkennung, auch von geistlicher Seite her auf die Natur hingewiesen zu haben, soll aber dem Frey deshalb nicht verkümmert werden. Es ist sein Buch auch dadurch wohl nicht ohne Einfluß auf die Verbreitung des Geschmackes an einer Beschäftigung mit den Thieren geblieben, als er die geschilderten Arten einzeln in Holzschnitten hat darstellen lassen, welche der Zeichnung nach an die Amman'schen Figuren erinnern.

War das Frey'sche Buch für den Erbauung suchenden christlichen Leser geschrieben worden, so war ein zweites, viel weiter verbreitet gewesenes für den angehenden Prediger bestimmt. Es ist dies das Werk von Wolfgang Franz, welcher als Doctor und Professor der Theologie in Wittenberg seine „Geschichte der Thiere" geradezu als für „Studirende der Theologie und Diener des Worts" bestimmt bezeichnet hat[40]. Wenn es also auch streng genommen nicht zu den Werken gehört, von denen aus eine selbständige Förderung in der wissenschaftlichen Behandlung der Thiergeschichte zu erwarten war, so verdient es doch schon des Umstandes wegen, daß es, wie in der Anmerkung angeführt, sehr

40) Wolfg. Franzii Historia animalium sacra (dies Wort bleibt in den späteren Ausgaben weg), in quo plerorumque animalium praecipuae proprietates in gratiam studiosorum theologiae et ministrorum verbi ad usum εἰκονολογικὸν breviter accomodantur. Witeberg. 1612, edit. III. ibid. 1621; edit. V. ib. 1642, VI. ib. 1659; auch Amstelod., 1643, 1653 und 1665; ferner Francofurt. 1671; dann herausgegeben von Joh. Cyprianus, Dresdae 1687 (am Rande die Seitenzahlen der Frankfurter Ausgabe von 1671 gebend), Francofurt. et Lipsiae, 1688 und 1712. In's Englische übersetzt London, 1670.

oft gedruckt worden ist, also in einem gewissen Sinne die zu seiner Zeit herrschende Auffassung repräsentirt, eine kurze Erwähnung. Man sieht hieraus, daß die Beschäftigung mit den Thieren als eine den Menschen sehr nahe liegende angesehen worden sein muß, sonst hätten die Beispiele aus dem Thierleben und die Hinweise auf Vorgänge bei Thieren in Predigten kaum eine Wirkung auf die Zuhörer versprechen können. Wie schon im Physiologus an die Natur der Thiere angeknüpft wurde, um einzelne Lehren der christlichen Moral zu verdeutlichen, so wird hier den Geistlichen eine förmliche Anleitung gegeben, wie sie in „bildlicher Weise" die einzelnen Züge aus dem Leben der Thiere benutzen können. Dabei wird auch noch der praktische und wohlmeinende Rath gegeben, nicht die ganze Predigt mit solchen Gleichnissen zu durchsetzen, sondern solche stets nur mit Urtheil, Auswahl und von Zeit zu Zeit anzuwenden. Man soll auch zuweilen den Namen und sonstige Eigenschaften des Thieres verschweigen, um durch bloße Andeutungen noch wirksamer zu sein. Von einem zoologischen Standpunkte aus ist es von Interesse, das mitgetheilte Thiersystem anzusehen. Die Thiere werden in vollkommene und unvollkommene getheilt. Letztere sind die Zoophyten, nämlich Schwämme, Seenesseln u. s. f.; die vollkommenen sind entweder vernünftig, Mensch, oder unvernünftig. Die unvernünftigen Thiere haben den Körper getheilt, d. h. der Erklärung nach, ihr Kopf bildet mit dem Körper kein Continuum, sondern berührt ihn nur, Insecten, oder sie haben einen ungetheilten Körper. Und diese letzteren sind entweder Amphibien, oder andersartig (aut amphibium, aut aliud), d. h. auf ein einziges Medium angewiesen, also Vierfüßer, Vogel, Fisch, Kriechthiere. Von dieser Eintheilung geht aber Franz in der Ausführung ab, indem er die Zoophyten mit den übrigen Wasserthieren im dritten Abschnitt unter der Aufschrift Fische vereinigt. Innerhalb der einzelnen Theile geht der Verfasser die Thiere nach ihrer Größe durch und beginnt mit dem größten. Es wird genügen, wenn noch erwähnt wird, daß ebensowohl der Phönix als der Drache unter den geschilderten Thieren erscheint. Vom Drachen wird ganz ruhig erzählt: er hat drei Reihen Zähne in jeder Kinnlade. Einige Drachen sind ungeflügelt, andere haben Flügel, aber nicht mit Federn, sondern nur mit flossenartigen Haut-

falten. Dann weiter: „Soviel nun von den natürlichen Drachen. Der Hauptdrache ist der Teufel" u. s. f.

Von ungleich größerer wissenschaftlicher Tragweite als die in Vorstehendem geschilderten Werke, deren Einfluß auf gemüthvolle Menschen gar nicht in Abrede gestellt werden soll, waren doch die Bemühungen, sich über das klar zu werden, was für Thierarten denn eigentlich die biblischen, (besonders die alttestamentlichen) Schriftsteller unter den verschiedenen in der Bibel vorkommenden Namen gemeint haben. Eine lebendige Tradition gab es nicht, welche die Bedeutung solcher Worte, wie Leviathan, Behemoth u. dergl. verständlich erhalten hätte, und die Uebersetzungen sowohl der siebzig Dolmetscher als Luthers giengen doch, wie schon früher beim Physiologus erwähnt werden mußte, häufig sehr auseinander. Die eine Uebersetzung sprach von Schildkröten, wo die andere nur Erdhaufen oder Altäre sehen zu können glaubte, die eine nahm ein Thier für die Hyäne, was die andere für einen sprenklichten Vogel hielt u. s. w. Ungemein natürlich war es da wohl, daß man das Bedürfniß zu fühlen anfieng, einmal gründlich zu untersuchen, was der Sinn der hebräischen Worte sei. Ziemlich reich ist hier die Litteratur über Einzelheiten. So haben in der vorliegenden Periode z. B. über das Einhorn, meist unter Anschluß an 5. Mose, 33, 17, wo das Horn des Einhorns schon von Tertullian als der Stamm des Kreuzes Christi aufgefaßt wurde, sowohl Zoologen als Philologen geschrieben, der ältere Kaspar Bartholin, dessen Sohn Thomas Bartholin, der Leipziger Professor Johann Christian Stolbergk, der 1666 gestorbene Gröninger Professor Anton Deusing, endlich der oben schon genannte G. K. Kirchmaier. Es würde zu weit führen, hier diese Schriften im Einzelnen zu verfolgen, zumal eine ähnliche Reichhaltigkeit in Bezug auf Schriften über den Drachen, Basilisken u. a. zu verzeichnen wäre. So fleißig sich aber auch Einzelne mit dieser Aufgabe beschäftigt haben, wie z. B. Kirchmaier, dessen hierauf bezügliche Dissertationen gesammelt an das Sperling'sche Handbuch angehängt wurden, wie Johannes Bustamantinus, welcher ein umfangreiches Buch nur über die Reptilien der heiligen Schrift verfaßt hat, so wurden diese Bemühungen doch sämmt-

lich weit überragt von dem Werke Bochart's; das Hierozoikon dieses Mannes ist noch jetzt nicht bloß in zoologisch-historischer, sondern auch in litterarischer Beziehung eine unerschöpfliche Fundgrube [41]. Samuel Bochart war 1599 in Rouen geboren, studirte in Paris, wurde Prediger in Caen in der Normandie, machte 1652 eine Reise nach Schweden, kehrte nach Caen zurück und starb dort 1667. Den Resultaten seiner Pariser Studien in den classischen und orientalischen Sprachen verdankt man nicht bloß die gründlichste Untersuchung der hier einschlägigen Fragen, sondern auch den Abdruck einer großen Anzahl bis jetzt nicht wieder veröffentlichter Stellen aus syrischen und arabischen Naturhistorikern, wie Aidemir Dschildeki, Dschahiz, el Sojuti u. s. f. Das Werk ist nach den damals allgemein angenommenen großen Thiergruppen eingetheilt und handelt im ersten Bande von den lebendig gebärenden und den eierlegenden Vierfüßern, im zweiten von den Schlangen, Insecten, Wasserthieren und fabelhaften Thieren, welche in der Bibel erwähnt werden. Das erste Buch enthält allgemeine Einleitungen zu den einzelnen Thierclassen, welche unter Anschluß an den hebräischen Text die verschiedenen Körpertheile, die Lebensweise und sonstige Allgemeinheiten der betreffenden Gruppe schildern. Die Säugethiere werden dann in zahme und wilde getrennt, so daß z. B. der Onager von seinem nächsten Verwandten, dem zahmen Esel, weit entfernt wird. Es lagen aber Bochart andere Gesichtspunkte vor, als die, die einzelnen Formen systematisch zu gruppiren. Die sehr eingehenden und gründlichen Erläuterungen bei diesen gehen nun nicht bloß auf die Etymologie des Namens und die sich daraus ergebenden Bedeutungen desselben, sowie auf dessen Anwendbarkeit auf gewisse Thierarten, nicht bloß auf die ganze Naturgeschichte des betreffenden Thieres, wie sie sich aus biblischen Stellen wie aus Aeußerungen anderer, classischer, orientalischer wie mehr moderner Autoren ergibt, sondern sie sind auch für allgemeine Culturgeschichte älterer Zeiten äußerst

41) Hierozoicon s. de Animalibus S. Scripturae. Londini, 1663. Fol. Idem revisum atque correctum ab innumeris mendis quibus editio Londinensis scatebat. opera Dav. Clodii. Francofurt a/M. 1675. Idem recens. 2. F. C. Rosenmüller 3 Tomi. Lipsiae, 1793, 94, 99. 4⁰.

belehrend. Das erst erwähnte Moment gibt zunächst den Deutungen, wie sie Bochart aufstellt, eine Sicherheit, welche nur unter gleichem Aufwande von vielseitiger Gelehrsamkeit zu erschüttern ist. Wo noch Zweifel übrig bleiben, sind dieselben in der Unsicherheit der sprachlichen Erklärung oder in der Unvollständigkeit des biblischen Berichtes begründet. Verfasser hat sich aber nicht darauf beschränkt, nur das zu untersuchen, was genauer zu verfolgen durch den Wortlaut des biblischen Textes geboten war. Zahlreiche, zuweilen höchst ausführliche Excurse geben auch ein Bild von dem Culturzustand anderer antiker Völker, soweit derselbe auf die Stellung dieser zu den Thieren Bezug hat, sei es in diätetischer oder moralischer oder poetischer Beziehung. Wenn nun auch immerhin zugegeben werden mag, daß derartige Studien, von einem einseitigen sachgemäßen Standpunkte aus beurtheilt, für den Fortschritt der Zoologie im engern Sinne von keiner tief eingreifenden Bedeutung gewesen sind, so dürfte doch kein Zoolog, dem es um allseitige Förderung der Kenntniß von den Thieren zu thun ist, sich solchen Arbeiten gegenüber gleichgültig verhalten. Solch ungeheure Zeiträume, wie sie die Wissenschaft jetzt für das allmähliche Entstehen der Arten voraussetzt oder verlangt, sind allerdings unmöglich litterarisch zu durchmessen. Aber Myriaden von Jahren setzen sich aus Jahrtausenden zusammen. Es ist daher für die Geschichte der Thiere jedenfalls nicht ohne Werth, zuverlässige Untersuchungen darüber zu besitzen, wie unbefangene Menschen die Form und Lebensart wenn auch im Ganzen nur weniger Thierarten vor ungefähr drei Jahrtausenden auffaßten und in ihre theils historischen Erzählungen, theils poetischen Schilderungen verwoben.

Mit Bochart schließt für den vorliegenden Zeitraum wie für lange Zeit nachher, die Reihe der Untersuchungen in Betreff einer litterarischen Geschichte der Thiere ab. Es mag aber hier noch ein Werk erwähnt werden, welches zwar, zeitlich genommen, auf der Grenze der Periode der Encyklopädien steht, auch in seiner Tendenz sich nicht streng an die zuletzt geschilderten Erscheinungen anschließt, aber doch noch am meisten mit ihnen verwandt ist. Der Gründer des später so berühmt gewordenen Museums des Collegio romano in Rom, der Würzburger

Jesuit Athanasius Kircher hat in einem ausführlichen Buche die Thiere besprochen, welche in die Arche Noah's aufgenommen und dadurch von der Zerstörung durch die Sindfluth bewahrt wurden[42]. Das Buch ist gewiß für biblische Archäologie von Interesse; es enthält einen Versuch, nach den im biblischen Text vorhandenen Angaben die Arche nachzuconstruiren. Für die Geschichte der Zoologie ist es von sehr geringer Bedeutung. Der im Uebrigen ohne Zweifel geistvolle Mann (es braucht hier nur an seine physikalischen Instrumente erinnert zu werden) scheint sich um die Thiere nicht gerade eingehend gekümmert zu haben. Er gibt in seiner „Arche Noä" eine sorgfältige Aufzählung der von Noah darin aufgenommenen Thierarten, fügt Abbildungen derselben in Holzschnitt hinzu und stellt auch die Behältnisse dar, in welchen sie paarweise untergebracht wurden. Unter diesen Thieren finden sich auch Sirenen und Greife; aber auch einige amerikanische Thiere. Man muß wohl bekennen, daß nach dem Bochart'schen durchweg kritischen und peinlich gewissenhaften Werke die Zusammenstellung Kircher's einen keineswegs günstigen Eindruck macht. Er hat zwar mit diesem Buche nicht als Zoolog auftreten wollen, durfte aber doch das nicht vernachlässigen, was bis zu seiner Zeit über Thiere bekannt geworden war. Um den biblischen Bericht einer allgemeinen Fluth wirklich aufrecht zu erhalten und scheinbar wissenschaftlich zu vertreten, dazu genügte das Herbeiziehen einiger weniger außereuropäischer Formen nicht.

Das Bild von der Verbreitung zoologischer Anschauungen würde aber nur ein unvollkommenes sein, wenn allein auf die Schriften Rücksicht genommen werden sollte, welche ausgesprochenermaßen von Thieren handeln wollten. So wenig hier eine vollständige Uebersicht der betreffenden Fachlitteratur gegeben werden kann, so darf doch ein Hinweis darauf nicht fehlen, daß man in der besprochenen Zeit in Schriften, welche sich entweder überhaupt mit der Natur befaßten, oder auf Vorgänge in der Natur Bezug nahmen, auch eingehend der Thiere gedachte. Von der Berücksichtigung anatomischer Verhältnisse wird nachher besonders zu sprechen sein. Hier mag nur daran erinnert werden, daß

42) Athanasii Kircherii Arca Noë, Amstelodami, 1675. Fol.

man bei allgemeinen Darstellungen der Naturwissenschaften auch die Thiere nicht vergaß. Ein damals oft genanntes Buch solcher Art war z. B. Daniel Sennert's Grundriß der Naturwissenschaft[43]. Es umfaßt dasselbe die gesammte Natur in systematischer Uebersicht und gibt auch (von S. 559 an) einen Abschnitt über die Verschiedenheiten der Thiere. In sehr verständiger Weise wird hier, allgemein im Anschluß an Aristoteles, wenn auch nicht direct nach demselben, das Wichtigste von dem Unterschiede der thierischen Form und des thierischen Baues mitgetheilt. Ziemlich ausführlich, aber in ganz anderer Weise sich dem Gegenstande nähernd, bringt auch Julius Cäsar Scaliger viel Zoologisches in seiner Schrift gegen Hieronymus Cardanus[44]. Die Kapitel 182—244 sind vollständig den Thieren und einzelnen von Cardanus angeregten Fragen über dieselben gewidmet. Doch kommen noch an andern Stellen Auseinandersetzungen über Einzelnes vor; so in der 33. Exercitatio über Giftschlangen, in der 344. über den Wolf, wo Scaliger nach eigner Erfahrung die Fabel zurückweist, daß der Blick des Wolfes den Erblickten stumm mache; so die 354., wo die Angabe widerlegt wird, daß die Katze ihre Pupille willkürlich erweitern und verengern könne, und zwar weil hier keine Muskeln vorhanden wären. Diese wenigen Beispiele mögen genügen, um zu zeigen, daß eine beträchtliche Menge zoologischer Vorstellungen in das allgemein wissenschaftliche Bewußtsein eingetreten war. Vorzüglich Scaligers Buch ist hier nicht bedeutungslos.

Es wurde oben der Thierabbildungen aus den früheren Jahren der hier geschilderten Periode gedacht. Ein paar Worte mögen noch in Bezug auf die Weiterentwickelung der zoologischen Abbildung in der ersten Hälfte des siebzehnten Jahrhunderts eingefügt werden. Wenn auch zur Illustration umfangreicherer Darstellungen noch immer der Holzschnitt benutzt wurde, so tritt doch jetzt auch der Kupferstich in aus-

---

43) Dan. Sennerti Epitome naturalis scientiae. Witebergae, 1618. Sennert war Zeitgenosse Sperling's und starb 1637 als Professor der Medicin in Wittenberg.

44) Exotericarum exercitationum liber XV. de subtilitate ad Hieronymum Cardanum. Paris, 1557. dann Francofurt., 1592.

gedehnter Weise als Vervielfältigungsmittel auf. Dabei ist hervorzuheben, daß sich in dieser Zeit auch bekanntere Meister mit der bildlichen Darstellung von Thieren abgaben. Man wird allerdings vielleicht nur irrigerweise zu dieser Annahme geführt in Folge des Umstandes, daß man die Verfertiger der früheren Zeichnungen nur zum Theil gekannt hat und daß von den älteren Malern nur Thierbilder auf die Neuzeit gekommen sind. Immerhin ist aber die Betheiligung besonders der realistischen Holländer ein hervorragendes Moment für die Geschichte der naturhistorischen Abbildung. Einer der frühesten Meister, von welchem Stiche von Thieren bekannt sind, ist der ältere Abraham de Bruyn (geboren 1540 in Antwerpen). Man kennt von ihm eine Folge von zwölf Blättern (10 Bl. Vierfüßer mit lateinischen Distichen und 2 Bl. Insecten). In gleicher Weise zeichnete und stach Thiere auch dessen Sohn Nicolas de Bruyn (geboren um 1570 in Antwerpen). Im Kunstverlage des auch als Kupferstecher bekannten Claes Janszen Visscher erschienen von N. de Bruyn drei Folgen, 12 Blätter Säugethiere (1621; doch tragen einige Blätter die Jahrzahl 1594), dreizehn Blätter Vögel und dreizehn Blätter Fische. Adrian Bloemart (geboren um 1564, gestorben um 1650) zeichnete zehn Blätter Säugethiere und vier Blätter Vögel, welche Bl. Bolsverd gestochen hat[45]). Unter dem Namen Adrian Collaert's (auch Collard geschrieben) kennt man zwanzig Blätter Vierfüßer, dreißig Blätter Vögel und 25 Blätter Fische. Ungewiß ist es, ob diese Stiche von einem älteren, um 1567 gestorbenen, oder von einem jüngeren Meister desselben Namens (welcher 1597 als Genosse der Malergilde des S. Lucas in Amsterdam erwähnt wird) herrühren[46]). Auch der Gründer der ebengenannteh Gilde, Jakob Cuyp (Cupius) wird als Thierzeichner genannt; dreizehn Blätter Vierfüßer sind nach seinen Zeichnungen von R. Persyn gestochen und 1641 von dem genannten Cl. J. Visscher verlegt worden. Von dem um 1600 blühenden Albert Flamen hat

45) Nagler rühmt (im Künstlerlexikon) besonders eine meisterhaft ausgeführte Darstellung des Elefanten von ihm.

46) Von den Vögeln und Fischen hat man Ausgaben von Cl. J. Visscher, jene mit 18 Blättern 1625, diese mit 20 Blättern 1634.

man 36 Blätter Seefische (in drei Theilen mit lateinischem und französischem Titel zu 12 Blatt), 24 Blätter Flußfische und noch sieben Blätter mit mehreren Fischen; außerdem 12 Blatt Vögel[47]. Der im Anfange des siebzehnten Jahrhunderts in Paris lebende Kupferstecher Peter Firens hat gleichfalls Thierbilder geliefert; ob nur Fische oder auch andere Thiere ist nach den zu ermittelnden Angaben nicht sicher[48]. Endlich ist noch des Italieners Antonio Tempesta (in Florenz 1555 geboren und 1630 gestorben) zu gedenken. Nach seinem Tode erschien in Rom eine Sammlung von 204 Thierblättern von ihm[49]. Die dem später zu erwähnenden Werke über Vögeljagd von Olina beigegebenen Abbildungen sind von ihm radirt. Er hat zahlreiche Jagden, Thierkämpfe, Pferde und Vögel gezeichnet und gestochen (mehrere seiner Vogelabbildungen sind von Villamena und von Maggi gestochen.

Man sollte nun wohl die hier genannten Darstellungen charakterisiren, mit einander vergleichen und den Fortschritt im Ganzen und Einzelnen nachzuweisen suchen. Doch muß von einer solchen Uebersicht, welche ebenso die Kunstgeschichte als die Geschichte der Zoologie interessiren würde, abgesehen werden, da sie nur unter Vorlage der betreffenden, zum Theil seltnen und schwer zu beschaffenden Blätter auszuführen ist.

Sämmtliche hier aufgezählte Abbildungen (es dürften deren wohl noch mehr existiren) stellen Wirbelthiere dar (zwei Blätter Insecten ausgenommen). Bei diesen wurde das Auge des Künstlers durch die größere Vertrautheit mit den wiederzugebenden Formen sicherer geleitet

47) Als holländischen Thierzeichner nennt man auch einen Marcus Gerarbus aus Brügge, von dem 1583 21 Blätter Vierfüßer erschienen.

48) Banks besaß nur 19 Blätter Piscium vivae icones incisae et editae a Petro Firens. Nach Brünnich (Progrès de l'histoire naturelle etc. en Dannemarc etc. Copenhague, 1783. p. 124) findet sich in dem »Catalogue de Mr. Davila« T. 3. p. 226 (wohl der von Romé de l'Isle herausgegebene Katalog) ein Werk bezeichnet: Piscium, quadrupedum, avium vivae icones in aes incisae et editae a. P. Firens. Firens ist auch als Pflanzenzeichner bekannt. Auch das Bilderwerk des Beslerschen Museums (Fasciculus rariorum und Continuatio rariorum et aspectu dignorum varii generis quae collegit et in aes incidi curavit Basil. Besler. Nürnb. 1616 und 1622) enthält Thierabbildungen ohne Stechernamen. Die Tafeln wurden zu dem Gazophylacium des Mich. Aug. Besler benutzt.

49) Nova raccolta de li animali piu curiosi del mondo. Roma, 1650.

und auch für die Verschiedenheiten fremder Thiere geschärft. Die älteren Abbildungen wirbelloser Thiere, von welchen mehrere nachher zu erwähnen sind, lassen wohl im Allgemeinen die Form wiedererkennen, sind aber doch noch weit von einer bei aller Treue der Darstellung einer speciellen Art immer möglichen Freiheit der Auffassung und Wiedergabe entfernt. Einen rühmlichen Fortschritt zeigen in dieser Beziehung die gleichfalls in Kupferstich ausgeführten Abbildungen wirbelloser Thiere, welche Fabius Columna seiner Schilderung von Wasserthieren beigegeben hat. Es sind nicht uninteressante kräftige Radirungen eines leider nicht genannten Künstlers. Von Insectendarstellungen sind außer denen des schon oben erwähnten Hoefnagel besonders die Wenzel Hollar's rühmend hervorzuheben. Was endlich die bildlichen Darstellungen ausländischer Thiere und anatomischer Einzelheiten betrifft, so wird in den entsprechenden Abschnitten davon die Rede sein.

Erweiterung der speciellen Thierkenntniß.

Wo es in irgend einem Erfahrungsgebiete an leitenden Grundsätzen und allgemeinen Ansichten fehlt, haben Einzelbeobachtungen einen relativ sehr unbedeutenden Werth. Der Einfluß, welchen im sechzehnten und siebzehnten Jahrhundert neue in eben entdeckten fernen Ländern gefundene Thierarten auf die zoologischen Anschauungen der Zeit im Großen und Ganzen äußerten, war daher nur ein geringer. Man hatte weder in einem Systeme, noch in einer allgemeinen morphologischen Uebersicht ein Gerüst, in welches man das Neue hätte einordnen, oder eine Theorie, aus welcher man das Unbekannte hätte erklären oder verständlich machen können. Ja, man wußte aus den beiden Gründen nicht, was an neuen Formen das eigentlich Merkwürdigste und Beachtenswerthe war. Die großartigen Sammelwerke des vorliegenden Zeitraums sind zwar durch die hier zuerst auftretende Erwähnung indischer, afrikanischer und amerikanischer Thiere ausgezeichnet. Der Fortschritt, welchen die Zoologie im nächstfolgenden Zeitraum macht und welchen sie zum großen Theile der in diesem wiedererwachenden

Anatomie der Thiere verdankt, hängt aber nicht mit dem Eintreten jener neuen Formen in die Reihe der nun besprochenen Thierarten zusammen, sondern beruht auf einer eingehenderen Untersuchung alter bekannter Thiere. Es wurde oben erwähnt, daß die Entdeckungsreisen vorwiegend aus einem andern Beweggrunde unternommen wurden, als um die Naturkenntniß zu bereichern. Durch die Schilderungen der meisten dieser Reisen geht auch in den naturhistorischen Kapiteln ein anderer Zug, als das Interesse, wichtige zoologische Aufschlüsse zu geben. War die Reiselust vorzüglich durch die Aussicht auf Entdeckung von Goldländern angeregt und wach gehalten worden, so ließ die Hoffnung, durch neue Pflanzen- und Thierformen den Heilmittelschatz zu bereichern, die der belebten Natur gewidmete Aufmerksamkeit nicht ermüden. Wenn daher auf den Titeln meist von einer „Naturgeschichte" die Rede ist, so bezieht sich dieser Ausdruck doch fast ausschließlich auf eine medicinische Geschichte der betreffenden Länder. Zuweilen sagte man dies geradezu heraus. So druckte Clusius in den Exotica eine Schrift von Nicolas Monardes ab über die aus der neuen Welt hergebrachten einfachen Heilmittel; und Wilhelm Piso spricht sich in der Einleitung zu dem den Thieren gewidmeten Buche seines Werkes über Brasilien dahin aus, daß er (sich offenbar auf die Hippokratischen Ansichten von Wasser, Luft und Ortslage beziehend) „Fische, Vögel und Thiere beschreiben wolle, welche zum Nutzen des Menschen verwendet werden, und zwar nicht sowohl zum Vergnügen oder zur Bewunderung des Lesers, als vielmehr zum Vortheil der Kranken und Aerzte". Es ist Sache der speciellen Thiergeschichte, bei jeder Art die Geschichte ihrer Entdeckung und ihres allmählich genaueren Bekanntwerdens zu verzeichnen, ebenso wie die Erweiterung der faunistischen Kenntniß von einzelnen Ländern der Beschreibung dieser angehört. Es kann aber auch hier nicht umgangen werden, wenigstens auf Einzelnes hinzuweisen.

Von den Bereicherungen, welche die specielle Thierkenntniß erfuhr, waren die merkwürdigsten jedenfalls die bis dahin nicht einmal durch Fabeln in poetischer Form bekannt gewordenen Thiere der neuen Welt. Hier waren es aber nicht die Entdecker und Eroberer, welche Naturpro-

ducte mitbrachten, sondern Aerzte und Missionare, was natürlich den Charakter der Sammlungen bestimmte. Columbus selbst hatte einige Thierfelle nach Europa gebracht und erhielt von der Königin Isabella den Auftrag, besonders Vögel zu sammeln. Den spätern Sammlern war es günstig, daß es zur Zeit der Eroberung Mexiko's in keinem Theile von Europa Menagerien und botanische (medicinische) Gärten gab, die man mit denen von Huaxtepec, Chapoltepec u. a. O. hätte vergleichen können. Wie nun die Reisen zunächst der Entdeckung eines westlichen Weges nach Indien galten, so wird auch in den Schilderungen häufig das neue „westliche" Indien mit dem alten, nun Ost-Indien genannten zusammengebracht. Man findet daher Thiere aus beiden Hemisphären sehr oft kurz nach einander aufgezählt, bis erst später ausführlichere Werke sich strenger an die Vorkommnisse der einzelnen Länder halten. Eines der frühesten auch mit Abbildungen versehene Sammelwerk über fremdländische Naturproducte ist das bereits erwähnte des Carl Clusius aus Arras (geb. 1526, gestorben 1609), Exoticorum libri X. Der vielseitig unterrichtete und fein durchgebildete Verfasser, dessen Leistungen als Naturhistoriker indessen mehr der Botanik zu Gute kamen, hat hier zum Theil nach eignen Sammlungen (so in den ersten sechs Büchern des Werkes), zum Theil in Auszügen oder in Uebersetzungen nach andern Autoren, und zwar östliche wie westliche Thiere beschrieben und abgebildet. Die Beschreibungen erheben sich allerdings nicht über den in jener Zeit überhaupt herrschenden Ton; nicht uninteressant sind dagegen die Abbildungen, welche er sowohl den eignen Abschnitten, wie z. B. auch der Schrift des oben genannten Nicolas Monardes beifügt. Letztere war schon vorher von Clusius in lateinischer Uebersetzung besonders herausgegeben worden, wurde aber in die Exotica abgekürzt wieder mit aufgenommen. Es erscheinen unter Andern bei Clusius in Abbildungen: von Säugethieren Pteropus, Dasypus, Bradypus (kaum wieder zu erkennen), Manatus, von Vögeln der Kolibri (Tominejus), Casuar, der Dodo, Mormon und Aptenodytes, von Fischen Pristis, Chimaera, Diodon u. a., endlich auch Limulus. In Bezug auf Classification folgt Clusius den herrschenden Ansichten, ohne irgendwo eine Aenderung zu wagen. Ausschließlich

amerikanische Thiere schildert Gonzalo Fernandez d'Oviedo y Valdy (1478 in Madrid geboren)[50]. Unter den mancherlei neuen Arten erscheint hier die Didelphys, welche zuerst von Peter Martyr d'Angheria (gest. 1525) in seiner Geschichte der Entdeckung Amerika's (Ramusio a. a. O. Tom. 3. p. 15) erwähnt worden war, unter dem Namen chiurcha mit einer zwar etwas vernünftigeren, aber immer noch nicht treuen Abbildung, während Nieremberg noch die rein fabelhafte Figur wiederholt, welche bei Gesner sogar als Titelvignette erschienen war.

Der Zeit nach folgte auf Oviedo der Jesuit José d'Acosta. Er war 1539 geboren, gieng 1571 als Missionar nach Peru und kam 1588 nach Salamanca zurück, wo er 1600 starb. In seiner oft gedruckten „natürlichen und moralischen Geschichte der Indier"[51]) handelte er auch über Pflanzen und Thiere. Das am meisten Interesse Darbietende aus seinen Beschreibungen ist die sich später bei Hernandez wiederfindende Erwähnung der großen in Süd-Amerika gefundenen fossilen Knochen, welche er für Reste von Riesen hielt. Er untersucht aber auch die Frage, wie die Thiere nach Amerika gekommen seien, da sie doch in der Arche eingeschlossen waren (latein. Ausg. S. 54, spanische, Madrid 1792, S. 64; 1. Buch, 21. Kap.), ferner wie es möglich sei, daß Amerika Thiere habe, welche von den altweltlichen verschieden seien (Madrider Ausg. S. 272, 4. Buch, 36. Kap.). Ungleich reicher und wichtiger waren die Sammlungen, welche Francesco Hernandez im Auftrage Philipp's II, dessen Leibarzt er war, in Mexiko veranstaltet hatte. Er sammelte dort von 1593 bis 1600. Sein Werk, zu dessen Illustration er angeblich zwölfhundert Abbildungen von Pflan-

50) Summario della naturale e generale historia dell' India occidentali. (zuerst spanisch Toledo, 1525) abgedruckt in: Ramusio, a. a. O. Vol. III. fol. 440. Die Historia general y natural de las Indias (zuerst nur 20 Bücher) Salamanca, 1535; vollständig neu herausgegeben mit modernisirten Abbildungen von J. A. de Los Rios, Madrid, 1851; der Abschnitt von den Thieren lib. XII. p. 386 — lib. XV. p. 461.

51) erschien zuerst Sevilla, 1590, neuerdings nochmals in Madrid, 1792. 4⁰. lateinisch mit den zwei ersten Büchern der Naturgeschichte: Coloniae Agr. 1596 8⁰.

zen, Thieren und andern Naturgegenständen hatte anfertigen lassen, erschien aber nicht in seiner ursprünglichen Fassung, auch erst später und zwar zuerst wie das des Oviedo unvollständig[52]. Von dem ganzen ausführlichen Werke machte dann ein neapolitanischer Arzt, Nardo Antonio Recchi einen Auszug; und dieser wurde später, nachdem diese Schrift in den Besitz des Fürsten Cesi übergegangen war, von dem 1630 gestorbenen Constanzer Arzt und Jesuiten Terrentius, welcher sich durch seine Bemühungen um die Kalenderverbesserung verdient gemacht hat, redigirt und von Commentaren des Johann Faber aus Bamberg und Fabius Columna begleitet herausgegeben[53]. Die in Holzschnitt beigefügten Abbildungen zeichnen sich nicht gerade durch Treue oder Sorgfalt der Zeichnung aus, sind auch jedenfalls nicht alle nach amerikanischen Thieren gemacht; doch ist bei den mancherlei Schicksalen, welche das Buch erlitten hat, nicht mit Sicherheit zu bestimmen, wie viel davon auf Hernandez' Rechnung zu stellen ist. Den Commentaren (der betreffende zur Thiergeschichte ist von Faber) ist am Schlusse des Ganzen noch ein in sechs Abschnitte getheiltes Buch angehängt, in welchem (die fünf ersten Abschnitte) die kurzen Beschreibungen der Thiere ohne Abbildungen unter Hernandez' Namen gegeben werden. Es enthält dieser Anhang viel mehr Thiere, als der Recchi'sche Auszug und die Faber'sche Auseinandersetzung zusammen, nämlich 40 Vierfüßer, 229 Vögel, 58 Reptilien (unter diesem Namen), 30 Insecten (und Würmer) und 56 Wasserthiere, darunter den Manati. Die Bestimmung, welche für die Vierfüßer des Hernandez überhaupt Lichten-

52) der Frate Francesco Ximenes scheint sich noch in Mexiko einen Theil des Manuscriptes zugänglich gemacht zu haben. Er hat das ursprünglich lateinisch Geschriebene ins Spanische übersetzt. Es erschien dann unter dem Titel: Quatro libros de la naturaleza y virtutes de las plantas y animales que estan recevidos en el uso de medicina en la nueva España etc. Mexico, 1615. 4°.

53) Das Werk erschien zuerst als: Rerum medicarum novae Hispaniae thesaurus seu plantarum, animalium, mineralium Mexicanorum historia ex Fr. Hernandez relationibus in ipsa Mexicana urbe conscriptis a. N. A. Reccho collecta etc. Romae, 1628; dann unter Beigabe desselben (gestochenen) Titels mit der Jahreszahl 1649 mit dem zweiten Titel: Nova plantarum, animalium et mineralium Mexicanorum historia etc. Romae, 1651. beide in Fol.

stein unternommen hat[54]), ist hier am schwierigsten, da nur die mexikanischen Namen und sehr ungenügende Beschreibungen gegeben sind. Trotzdem die Schrift streng auf Mexiko beschränkt sein soll, kommt doch auch hier wieder eine Schilderung und Abbildung des Paradiesvogels vor. Und vorzüglich der Commentar von Joh. Faber enthält sehr viel Angaben über nicht amerikanische Thiere. Derselbe ist sehr ausführlich und umständlich und theilt besonders viel anatomisches Detail mit, dabei freilich manches Seltsame. So soll beim mexikanischen Eber die Lage der Baucheingeweide umgekehrt und der Nabel am Rücken gelegen sein. Auch litterarisch nicht uninteressante Notizen kommen darin vor. So druckt er den Brief eines Darmstädter Arztes Franz Niedermayer ab über die Lebensweise und die Anatomie des Chamäleon; so erwähnt er eine Untersuchung über die Anatomie der Schildkröten von Cesarinus; ferner theilt er schon mit, daß Francesco Stelluti die äußern Theile der Biene mit dem „Mikroskop" untersucht, gezeichnet und in Kupfer stechen gelassen habe. Dabei bildete er aber auch eine zweiköpfige Amphisbaena und einen Drachen ab u. s. f. In das sechzehnte Jahrhundert gehören noch die Reisen des André Thevet und Jean de Léry, deren Ausbeute indessen bei der geringen zoologischen Kenntniß der Reisenden für die Zoologie kaum der Rede werth ist[55]).

Weitaus die für Naturgeschichte wichtigste Reise nach Süd-Amerika, welche in den ersten zwei Jahrhunderten nach seiner Entdeckung unternommen wurde, war die, welche die holländische westindische Compagnie unter dem Befehl des Prinzen Johann Moritz von Nassau-Siegen ausrüstete. Derselbe hatte unter andern Begleitern zwei Gelehrte mitgenommen, welche, beide Aerzte, die Naturproducte des nördlichen Brasilien sammelten, zeichneten und beschrieben. Im Jahre 1637 gieng die Expedition ab, welche Marcgrav und Piso nach der

54) in den Abhandlungen der Berliner Akademie. 1827. Phys. Klasse. S. 89. 128.

55) André Thevet, Singularités de la France antarctique. Anvers, 1558. 8°. — Jean de Léry, Voyage en Amérique avec la description des animaux et plantes de ce pays. Rouen 1578.

neuen Welt führte. Schon vorher hatte zwar einer der Directoren der genannten Compagnie, Jan de Laet, nach brieflichen Mittheilungen und sonstigen Nachrichten, welche ihm aus den überseeischen der Compagnie gehörenden Ländern reichlich zugiengen, eine Beschreibung des neuen Welttheils zusammengestellt, in welcher auch Thiere (zum Theil mit Abbildungen, welche er selbst später bei der Herausgabe des Werkes von Marcgrav und Piso benutzte), geschildert wurden [56]). Doch verschwinden diese Beiträge völlig gegen den Reichthum und die Wissenschaftlichkeit, welche die Reise der letztgenannten darboten. Wilhelm Piso war Holländer und prakticirte als Arzt in Leyden. Ueber seine Lebensverhältnisse ist weiteres nicht bekannt; auch widmete er während des Aufenthaltes in Brasilien seine Thätigkeit mehr dem mineralogischen und medicinischen Theile der gesammten Aufgabe. Sein Begleiter und Mitarbeiter war Georg Marcgrav aus Liebstadt bei Meißen, geboren 1610. Er war jedenfalls der durch seinen Studiengang als Mathematiker und Mediciner für das Reiseunternehmen besser Vorbereitete. Er kannte nicht bloß die zoologischen Leistungen seiner Vorgänger und reihte die neubeobachteten Thiere den Formen an, welche Rondelet, Belon, Gesner u. a. beschrieben hatten, sondern war auch in Mathematik und Astronomie so unterrichtet, daß er in Brasilien außer seinen zoologischen und sprachlichen Untersuchungen noch astronomische Arbeiten praktischer wie theoretischer Art ausführen konnte. Die Manuscripte mit denselben sollten zwar später zur Veröffentlichung vorbereitet werden, sind aber leider nie gedruckt worden. Im Jahre 1644 gieng Marcgrav nach S. Paolo de Loanda an der Westküste von Afrika, um dort seine mannichfachen Beobachtungen fortzusetzen; aber kaum angekommen starb er am Fieber. Nach der Rückkehr Piso's wurden Marcgrav's Niederschriften dem vorhin erwähnten Jan de Laet übergeben und dieser besorgte dann die erste Ausgabe, sowohl von den von Piso bearbeiteten Abschnitten als auch von Marcgrav's auf die Naturgeschichte bezüglichen Theilen. Dieselbe

56) Joh. de Laet, Novus orbis seu descriptio Indiae occidentalis libri XVIII. Lugd.-Bat. 1633. Fol.

erschien 1648. Sie enthält vier Bücher über die medicinischen Verhältnisse Brasiliens von Wilhelm Piso und acht Bücher über die Naturgeschichte Brasiliens von Georg Marcgrav. Hiervon enthält das vierte die Fische, d. h. Wasserthiere, wo neben den Fischen auch die Krustenthiere und in einem Kapitel die Entenmuschel neben dem Seestern erscheint, das fünfte die Vögel, das sechste die Vierfüßer und Schlangen und das siebente die Insecten im weitern Sinne, nämlich Insecten, Spinnen und Tausendfüßer. Zehn Jahre später gab aber Piso selbst nach einer andern Anordnung und vorzüglich mit Rücksicht auf die medicinische Ausbeute der Reise und den naturhistorischen Theil sehr kürzend die Resultate der gemeinschaftlichen Reise noch einmal heraus, hieng aber auch noch denselben die Beschreibung von Java von Jacob Bontius an[57]). Es erschienen also auch hier beide Indien auf dem Titel, während Piso nur als Herausgeber auftritt. Unzweideutig geht wenigstens hieraus hervor, daß die zoologische Ausbeute fast gänzlich (mit Ausnahme einiger Bemerkungen über giftige Thiere) von Marcgrav herrührt. Der nutzbringende Einfluß derselben, ja die wissenschaftliche Verwerthbarkeit ist aber durch ungünstige Verhältnisse sehr aufgehalten worden. Es waren nämlich theils von Marcgrav selbst, theils von einem zwar allgemein erwähnten, dem Namen nach aber nicht genannten Maler vorzügliche bildliche Darstellungen der betreffenden Thiere und Pflanzen angefertigt worden, erstere in Wasserfarben, letztere mit hoher Vollkommenheit der künstlerischen Behandlung in Oel auf Papier. Nachdem diese beiden Sammlungen zu der Herausgabe des Reisewerkes von Jan de Laet benutzt worden waren, hatte sie Johann Moritz von Nassau-Siegen gekauft und später dem großen Kurfürsten von Brandenburg geschenkt. Nun hatte aber de Laet schon manche bereits in Holzschnitt vorhandene Abbildungen aus seinem eignen Werke statt der Marcgrav'schen benutzt; auch erstreckten sich seine

57) Guil. Piso, Historia naturalis Brasiliae. — De medicina Brasiliensi libri IV ... et Georgi Marcgravi historiae rerum naturalium Brasiliae libri VIII. etc. Joa. de Laet in ordinem digessit. Lugd. Bat. 1648. Guil. Pisonis de Indiae utriusque re naturali et medica libri quatuordecim. Lugd. Bat. 1658. Fol.

zoologischen Kenntnisse wohl nicht so weit, daß er zu Marcgrav's Beschreibungen überall die zweifellos richtigen Figuren hätte bezeichnen können. Hierdurch und vielleicht auch durch unachtsame Umstellungen während des Druckes kamen viele Unrichtigkeiten in die erste Ausgabe, welche auch Piso trotz der bedeutenden Kürzungen des Marcgrav'schen Theiles nicht völlig beseitigt hat. Dankbar ist es daher zu rühmen, daß früher schon zum Theile von J. G. Schneider Saxo, später in sehr eingehender Weise von H. Lichtenstein unter Zugrundelegung der in Berlin aufbewahrten und von Menzel in Ordnung gebrachten Originalabbildungen der Versuch gemacht wurde, die Marcgrav'schen Angaben und Beschreibungen zu deuten und auf bestimmte, seitdem benannte Arten zurückzuführen[58]. War schon vorher die Reise des sächsischen Gelehrten als die zoologisch wichtigste anzusehen gewesen, so erhielt sie durch diese Commentare eine noch sicherere Stellung in der Geschichte der zoologischen Entdeckungen. Marcgrav's Beobachtungen weisen zum ersten Mal mit Evidenz nach, — und dies war eine für die damalige Zeit und die in ihr verbreiteten Anschauungen sehr bedeutungsvolle Thatsache —, daß die südamerikanischen Thiere von den altcontinentalen gänzlich verschieden, wenn auch mit ihnen verwandt sind. Freilich waren derartige Nachweise in einer Zeit, in welcher man von einer Gesetzmäßigkeit der geographischen Verbreitung noch keine Ahnung hatte, für die Klärung der zoogeographischen Ansichten noch ohne Einfluß. Sie erschütterten aber doch den Glauben an einen gemeinsamen Ausgangspunkt des Thierreichs im Sinne der herrschenden Schöpfungstheorie. Und einen mächtigen Einfluß gewannen die erwähnten Schriften durch den Reichthum an theils ausführlicher als früher, theils überhaupt zum erstenmal beschriebenen Thierarten. Von ersteren sei hier nur an die Didelphis, den Kolibri, das Lama, Meerschweinchen, von

58) J. G. Schneider, Nachricht von den Originalzeichnungen von Marcgraf's Brasilischer Zoologie. in: Leipziger Magazin zur Naturkunde v. 1786. S. 270. — H. Lichtenstein, Die Werke von Marcgrav und Piso über die Naturgeschichte Brasiliens. in: Abhandlungen d. Berliner Akad. Phys. Kl. 1814/15. S. 201. 1816/17. S. 155. 1820/21. S. 237. 267. 1826. S. 49. (auch in der Isis, 1819. S. 1327. 1820. L. A. S. 635. 1824. L. A. S. 57).

letzteren an Tapir, Seriema, Parra, Palamedea u. a. erinnert. Noch weitere Einzelheiten über diese mitzutheilen, verbietet sich von einem allgemeinen historischen Standpunkte aus. Bei der Abwesenheit neuer leitender Gesichtspunkte beschränkt sich das ganze oder hauptsächlichste Interesse auf die einzelnen Formen. Wenn man daher auch an dieser Stelle bereitwillig anerkennen muß, daß Marcgrav einen Schatz von Beobachtungen gesammelt hat, welcher freilich verhältnißmäßig spät erst wissenschaftlich gehoben werden konnte, so würde es doch ein Ueberschreiten der hier einzuhaltenden Grenzen sein, sollte mehr als ein Hinweis auf diese Thatsache gegeben werden.

So zahlreich und nach anderen Richtungen hin erfolgreich auch die in den hier besprochenen Zeitraum fallenden Reisen in Länder der alten Welt waren, so sind doch nur wenige davon von irgend welchem Einflusse auf die Entwickelung der Thierkenntniß gewesen. Beginnt man hier mit den entferntesten Erdtheilen, so ist zwar hervorzuheben, daß die Reisen der Holländer nach Ost-Indien viel zur Aufklärung der geographischen Verhältnisse der südasiatischen Inselgruppen beigetragen haben, allein nur wenig zur Förderung von deren Naturgeschichte. Das einzige hier erwähnenswerthe Werk ist die bereits erwähnte Naturgeschichte von Jakob Bontius. Von seinem Leben weiß man nur, daß er in Leyden geboren war, als Arzt in Amsterdam lebte, 1627 nach Batavia gieng und dort 1631 starb. In seinem von Piso herausgegebenen Werke handelt er die allgemeinen diätetischen Regeln für das Leben in Indien ab unter beständigem Hinweis auf das dortige Klima, Nahrung, Wasser u. s. f., dann die Heilmethoden der in Indien herrschenden Krankheiten. Daran schließen sich mehrere Sectionsberichte von Verstorbenen, sowie Anmerkungen zu einigen Stellen der Beschreibung der Droguen Indiens von Garcias ab Horto. Zuletzt folgen dann Schilderungen von Thieren und Pflanzen. Unter den Thieren erscheinen neben andern bereits bekannten, und zwar mit Abbildungen, das javanische Rhinoceros, der Tiger, des Stachelschwein (aber mit der aus Marcgrav wiederholten Figur das südamerikanischen Cercolabes), Draco, Manis, Babyrussa, die Salanganen mit ihren Nestern, der Dodo. Daß die Amphisbaena zwei Köpfe habe belegt Bontius so-

gar mit einer Abbildung! Vom Orang-Utang scheint er in Borneo gehört zu haben. Die auch später noch copirte Figur ist aber die einer behaarten Frau. Seine Beobachtungen sind überhaupt nicht genau, seine Schilderungen sind sehr wenig präcis. Immerhin ist Bontius die Kenntniß mancher östlichen Form zu danken.

Von andern asiatischen Reisen ist im Vorübergehen nur an Georg Breydenbach's Wanderung nach Palästina zu erinnern, welche, wie bereits erwähnt, die erste Abbildung der Giraffe enthält. Auf derselben Holzschnitt-Tafel sind noch sieben andere Thiere dargestellt, von denen nur der ein Kamel führende aufrecht gehende Affe ein historisches Interesse insofern beansprucht, als er noch später bei den Anthropomorphen citirt wurde, während er nichts anderes als ein langschwänziger Makake ist.

Die Naturprodukte Afrika's wurden in der vorliegenden Zeit besonders von zwei Reisenden beachtet. Geographisch der wichtigere war der Araber El Hassan Ibn Muhammed el Wasan, welcher bekannter ist unter dem nach seinem Uebertritt zum Christenthum angenommenen Namen Johannes Leo mit dem Zusatze Africanus. Er war maurischer Herkunft, in Elvira in Granada geboren, gieng nach der Eroberung Granada's 1491 nach Fez, machte von dort weite Reisen durch Afrika und West-Asien und wurde 1517 von christlichen Seeräubern gefangen und dem Pabste Leo geschenkt. Auf dessen Zureden wurde er Christ, kehrte aber zum Muhammedanismus zurück, nachdem er 1526 nach Tunis zurückgegangen war. Er starb nach 1532. Seine Reise schrieb er zuerst arabisch, übersetzte sie aber später selbst in's Italienische. Nachher wurde sie vielfach in andere Sprachen übersetzt. Von seiner in neun Bücher getheilten Beschreibung Afrika's[59]) enthält das neunte Buch die Schilderung der Naturgegenstände. Er führt siebzehn Säugethiere auf; dann folgt eine neue Ueberschrift „Fische“, unter welcher aber dann alle übrigen Thiere der Reihe nach aufgezählt werden: Walfisch, Nilpferd, Seekuh, Schild-

59) Sie erschien zuerst italienisch bei Ramusio a. a. O. Vol. I., dann lateinisch, Zürich, 1559, Leyden, 1632 und sonst öfter. Deutsch von Lorsbach. Herborn, 1805.

kröte, Krokodil, dann einige Reptilien, der Strauß, Adler, überhaupt fünf Vögel und zuletzt die Heuschrecke. Er sagt gegen den Schluß ausdrücklich, daß er Thiere schildere, welche in Europa nicht existiren. Die Beschreibungen sind kurz, wissenschaftlich kaum brauchbar, aber geographisch doch wichtig.

Bedeutungsvoller war die Ausbeute, welche der Arzt der venetianischen Colonie in Aegypten, Prosper Alpinus, während seines dortigen Aufenthaltes gemacht hatte. Er war 1553 in Manestica im venetianischen Gebiet geboren, wurde 1578 in Padua Doctor der Medicin und gieng mit dem venetianischen Konsul Georg Ems nach Aegypten. Seine Auseinandersetzungen über die ägyptischen Schlangen, Affen, den Hippopotamus, wie seine ganze zoologische Uebersicht würde jedenfalls von großem Einflusse in seiner Zeit gewesen sein, wenn das ausführlichere, die Zoologie Aegyptens mit berücksichtigende Werk nicht erst lange, über ein Jahrhundert nach seinem Tode veröffentlicht worden wäre. Er war 1617 als Professor der Botanik in Padua gestorben und seine Naturgeschichte Aegyptens erschien lateinisch 1735 in Leyden. Es muß daher des Mannes und seiner Leistungen zwar hier gedacht werden; auf die Förderung der Zoologie im vorliegenden Zeitraum hatte er aber keine Wirkung.

Es wird später der wichtigen monographischen Arbeiten Pierre Belon's gedacht werden. Die reichen Erfahrungen, welche dieselben charakterisiren, sammelte er auf mehreren Reisen, wovon die eine sich dem durchreisten Ländergebiete nach hier anschließt. Vom Jahre 1547 an durchzog er Italien, Griechenland, die Türkei, berührte mehrere griechische Inseln, wie Kreta, Lemnos, gieng dann nach Palästina, Aegypten, die Sinai-Halbinsel und kehrte 1550 über Klein-Asien und Griechenland nach Rom zurück. Der Schilderung dieser Reise[60]) sind reichlich naturhistorische Notizen eingefügt, oft mit Abbildungen der

60) Les observations de plusieurs singularitez et choses memorables trouvées en Grece, Asie, Judée, Egypte, Arabie et autres pays etranges, redigées en trois liures. . Paris, 1553. 4°. — dann: reveus de rechef et augmentez de figures. Anvers, 1555. 8°.

betreffenden Gegenstände. Da nur Reiseschilderungen hier vorliegen und kein systematisch geordnetes Werk, so darf man natürlich keine präcise Auseinandersetzungen etwaiger Schwierigkeiten oder Anordnung des naturhistorischen Stoffes nach andern als durch die Reise selbst gegebenen topographischen Gesichtspunkten erwarten. Es ist vielmehr in diesen Notizen nur ein Theil des Materials zu erblicken, welches Belon später weiter verarbeitete. Es werden daher auch häufig nur locale Namensverzeichnisse der gefundenen Thiere mitgetheilt, welche wegen der einander gegenübergestellten französischen und griechischen Bezeichnungen für die Wiedererkennung mancher bei den Alten erwähnten Thierarten nicht ohne Interesse sind. Doch ist eine solche nicht immer, nicht einmal mit Zuhülfenahme einer Figur möglich, wie z. B. gleich beim ersten Fisch, welcher erwähnt wird (1. Buch, 8. Kap.), dem Scarus. Das neunte Kapitel enthält zahlreiche Namen griechischer Vögel mit einer Abbildung des Merops für welchen Belon den französischen Namen guespier vorschlägt. Noch weitere Vögelnamen enthält das zehnte und elfte Kapitel. Im 12. Kapitel wird das Phalangion, eine große Spinne von der Insel Kreta beschrieben. Das 13. Kapitel schildert den Steinbock von Kreta, von welchem eine Abbildung gegeben wird, ebenso wie von dem im 14. Kapitel beschriebenen kretischen Schafe Strepsiceros. Die Beschreibung der Coccus- (Chermes-) Arten im 17. Kapitel gibt wenig mehr als die Namen. Auf Lemnos angekommen sammelte Belon auch dort die Fische, theilt ihre Namen mit (31. Kap.), untersucht die Schlangen, von denen er die Cenchris abbildet, und die Pferdefuß-Auster von der Küste dieser Insel (Kap. 32). Auf das griechische Festland zurückgekehrt untersuchte er die Flüsse und fand in den Gewässern des Berges Athos einen Flußkrebs, welcher ihm als verschieden von dem westeuropäischen auffiel (Kap. 47). Weiterhin verzeichnete er die Fische von Saloniki (mit Abbildung der Languste, Kap. 49) und theilt dem Namen nach die Säugethiere der griechischen Berge mit, wobei er die Gemse und den Tragelaphus abbildet (Kap. 54). Dann folgt eine Schilderung der Fischereien in der Propontis mit Aufzählung der Fischnamen (73. bis 75. Kap.). Im 76. Kap. gibt der Verfasser eine interessante Schilderung der Menagerie in

Konstantinopel. Neben dem Hippodrom, sagt er, steht eine alte Kirche; in dieser waren an jeden Pfeiler Löwen gebunden, welche ziemlich zahm waren und zuweilen durch die Straßen umhergeführt wurden. Ferner fanden sich dort Wölfe, Bären, Luchse, Stachelschweine, Wildesel, Giraffen u. a. Von letzterer gibt er eine Abbildung. Auch das zweite Buch, welches die ägyptische Reise umfaßt, enthält mehrere zoologische Angaben; so das 14. Kap. über den Pelikan und die Schlange Jaculus, das 20. über die Zibethkatze, welche nach der Ansicht Belon's die Hyäne der Alten ist, das 22. Kapitel über die Pharaonisratte, Ichneumon und die gleichnamige Wespengattung, welche einen ameisenartigen Körper hat und die Spinne Phalangion durch ihre Stiche tödtet. Die Angaben über das Chamäleon, von welchem im 60. Kapitel eine Abbildung gegeben wird, finden sich an mehreren Orten zerstreut. Die erste Schilderung enthält das 25. Kapitel, im 34. bespricht er dessen Ernährungsweise und sagt, es würde irrthümlich behauptet, daß es nur von der Luft lebe. Das 32. Kapitel ist den Thieren gewidmet, welche im oder am Nil leben; es enthält eine Abbildung des Krokodils. Im 49. Kapitel wird der Giraffe gedacht, von welcher gleichfalls eine bildliche Darstellung gegeben wird. Den Büffel schildert das 50. Kapitel, Hirsche und Gazellen das 51., Affen das 52. Kapitel. Einige Schlangen werden dann im 54. aufgeführt. Im 70. werden einbalsamirte Körper geflügelter, mit zwei Füßen versehener Schlangen erwähnt und abgebildet. Des Laufkrebses (Cancer cursor L.) gedenkt das 77. Kapitel. In Phrygien auf dem Wege nach Iconium traf Belon Ziegen mit schönem wolligem Haar, welches aber von den Einwohnern nicht geschoren, sondern ausgerissen werde (112. Kap.). In Bezug auf dies Thier verweist er auf Angaben Aelians. Die letzten in dem Reisewerke vorkommenden Thierschilderungen (im 3. Buche, 51. Kap.) betreffen einige Schlangen von den asiatischen Ufern des schwarzen Meeres. Außer diesen Angaben über Thiere, welche der Bedeutung des Verfassers wegen einzeln angeführt wurden, enthält die Reise noch viele Notizen über Botanik und Ethnographie, welche jedoch ebensowenig wie die zoologischen Mittheilungen irgendwie verarbeitet sind. Es bilden dieselben nur eine an den Faden der Reisebeschreibung angereihte

Menge von Beobachtungen, welche der Verfasser in seinen andern Werken verwerthet hat.

Wurden durch die vorstehend geschilderten Reisen Welttheile aufgeschlossen, welche entweder in Folge ihrer in dieser Zeit stattgehabten Entdeckung neu in die Vorstellung vom Bau der Erde eingetreten waren oder durch ihre Beziehung zu solchen neuentdeckten ein besonderes Interesse erlangt hatten, waren andererseits die durchsuchten Länder Stellen der Erdoberfläche, welche als Sitze der ältesten menschlichen Bildung und Gesittung eine klassische Bedeutung besaßen, so ruhte der Forschungstrieb doch hierbei nicht, sondern erstreckte sich auch noch, freilich nicht aus rein wissenschaftlichen Beweggründen, auf einzelne bis dahin nur unvollständig gekannte Stellen der alten Welt. Die geographisch wichtigsten Unternehmungen galten der Aufhellung des äußersten Norden Europa's. Doch ist der Gewinn für Zoologie, welcher aus diesen vorzüglich von Engländern, später auch von Holländern ausgeführten Reisen floß, sehr unbedeutend, wenn überhaupt einer Erwähnung werth. Eingehendere Notizen über naturgeschichtliche Gegenstände enthält dagegen das den skandinavischen Norden betreffende Werk des Schweden Olaf Stor, oder wie er in der latinisirten Form seines Namens bekannter heißt, Olaus Magnus. Derselbe war 1490 geboren, wurde Geistlicher und als Archidiacon der Kirche von Strengnäs zugetheilt. Die Einführung der Reformation in Schweden durch Gustav Wasa veranlaßte aber sowohl seinen Bruder Johan, welcher Erzbischoff von Upsala war, als ihn selbst, Schweden zu verlassen und nach Rom zu gehen. Dort wurde er, nachdem das Erzbisthum von Upsala durch den im Jahre 1544 erfolgten Tod seines Bruders erledigt war, zu dessen Nachfolger ernannt. Er betrat jedoch Schweden nicht wieder; er starb in Rom im Jahre 1558. Fern von seinem Vaterland hat er auch dessen Schilderung verfaßt[61]. Von den naturhistorischen Bemerkungen, welche dieses in mehrfacher Beziehung wichtige Werk enthält, sind die merkwürdigsten die Geschichten dreier Thiere, welche sich theils in ihrer fabelhaften Form bis jetzt, wenigstens

61) Historia de gentibus septentrionalibus. Romae, 1555. Fol.

im Volksmunde, erhalten, theils durch einige neuerlich bekannt gewordene Thatsachen Bestätigung gefunden haben. Die erste betrifft den fälschlich sogenannten Vielfraß. Ueber dieses Thier haben Olaus Magnus und Matthias Michovius[62]) wohl zuerst die abenteuerlichen Geschichten in Umlauf gesetzt, welche sich lange Zeit hindurch in Folge einer volksetymologischen Auslegung seines von Deutschen unverstandenen Namens lebendig erhalten haben. Das zweite Thier, welches Olaus Magnus wohl auch zuerst in die Fabelkreise der modernen Völker eingeführt haben dürfte, ist die große Seeschlange, welche er als bis anderthalb Meilen lang werdend schildert. Nicht so mythisch, wie die beiden ersten, und nicht so vollständig der thatsächlichen Belege entbehrend ist die Geschichte von den Kraken, welche bekanntlich im Stande sein sollen, mit ihren ungeheuren Armen ganze Boote zu umfassen und in die Tiefe hinabzuziehen. In einer gewissen Weise klingt hier bei Olaus Magnus eine Erinnerung an die Aspidochelone durch. Er erzählt, die Kraken würden zuweilen so groß, daß die Schiffer sie für eine Insel hielten, Anker auf sie würfen und auf ihnen zu landen versuchten. Zieht man aber diesen Zusatz als vielleicht nur eine Art von poetischer Ausschmückung der Erzählung ab, so bleibt doch in derselben ein Hinweis auf riesenhafte Tintenfische übrig, wie solche nach einzelnen neuerdings sowohl in Museen als in Meeren gemachten Funden, wie nach directen Beobachtungen allerdings doch vorkommen.

Den hauptsächlichsten Anstoß zu den oben erwähnten Entdeckungsfahrten nach dem Nordosten Europa's, mit der Aufgabe eine östliche Durchfahrt nach China und Südost-Asien zu finden, hatte eine Schilderung des russischen Reiches gegeben, welches damals zu den fast gar nicht gekannten Ländergebieten gehörte. Wie es auch noch in neuerer Zeit Deutsche waren, welche dieses Reich durchforschten, so gab auch ein Deutscher den ersten Aufschluß über dasselbe. Der Freiherr Sigismund von Herberstein (geboren 1486, gest. 1556) war vom Kaiser Maximilian I an den Hof des Czaren Basil IV gesandt worden und hatte dann nach einem zweimaligen Aufenthalt in Rußland (1517

62) in seinem Werke De Sarmatia asiana et europaea. Cracov. 1532. Fol.

und 1526 bis 27) eine Schilderung des Landes, seiner Geschichte, Bevölkerung und Natur gegeben[63]). So wichtig nun aber seine Beschreibung für die Geographie Nordost-Europa's und des nördlichen West-Asiens auch ist, so enthält Herberstein's Buch doch nur wenig Zoologisches von Belang. Das Wichtigste ist die Schilderung zweier wilder Ochsenarten, des Wisent und des Auerochsen, welche zwar dem Namen nach schon in den mittelalterlichen Thierbüchern vorkommen, aber hier zum ersten Male wieder genauer unterschieden und erkennbar beschrieben werden, nachdem wenigstens der Wisent bereits von Aristoteles erwähnt worden war. Die andere von Herberstein angeführte Rinderart hält man wohl mit Recht für den eigentlichen Auer oder Urstier (Bos primigenius), eine der Stammarten der heutigen Rinderrassen, auf welche direct sich bekanntlich noch jetzt einige Heerden zurückführen lassen.

Aus den vorstehend angeführten Notizen ergibt sich die Bestätigung des früher Gesagten, daß der Zuwachs an wissenschaftlichem Material, trotz der großartigen alle bisherigen Anschauungen von der Ausdehnung der Continente und Meere völlig umstoßenden Entdeckungen, in der Zoologie sich nur sehr langsam und allmählich bemerkbar machte. Es ist daher auch kaum erlaubt, von diesen Berichten über die Thierwelt fremder Länder als von den ersten faunistischen Versuchen zu sprechen. Zuweilen wurde ja auch geradezu ausgesprochen, daß die neu gesehenen Thierformen nicht wesentlich von den bekannten altweltlichen verschieden seien. Ferner gieng aus der Art der Darstellung, welche die Reisewerke für die Behandlung der naturgeschichtlichen Mittheilungen wählten, hervor, daß der ärztliche Standpunkt wenn nicht der ausschließlich für berechtigt gehaltene, doch der vorwiegend geltend gemachte war. Derselbe charakterisirt auch die Schilderungen der Thierwelt einzelner Gegenden Europa's, wie sie jetzt theils allein, theils in Verbindung mit den andern Zweigen der Naturgeschichte aufzutreten beginnen. Eine der frühesten in dieser Hinsicht zu erwähnenden

63) Rerum moscovitarum Commentarii. s. l. e. a. (Viennae, 1549); dann Basel, 1556 u. öfter.

Schriften ist der Schlesische Thiergarten von **Kaspar Schwenckfeld**, praktischem Arzte zu Hirschberg[64]). Der Verfasser (geb. 1563, gest. 1609) bezieht sich in der Vorrede seines lateinisch geschriebenen Werkes ausdrücklich auf die Vortheile, welche die Mediciner aus der genauen Kenntniß der in ihrem Vaterlande vorkommenden Thiere für die Ausübung ihrer Kunst ziehen können. Er verspricht demzufolge alle schlesischen Thiere, der Luft, des Wassers und wo sie sich überhaupt nur finden, zu schildern, bleibt aber dann, nach heutiger Anschauung, diesem Grundsatze insofern nicht treu, als er auch alle fremden Thiere, welche in Schlesien nur vorübergehend gezeigt wurden oder als ausländische bekannt waren, mit anführt. Ja, er erwähnt sogar Gegenstände seines Museums, wie ein exenterirtes, getrocknetes Krokodil. Es finden sich daher neben den einheimischen Thieren, welche in großer Reichhaltigkeit erscheinen und verhältnißmäßig nicht ungeschickt charakterisirt werden, auch Elefanten, Löwen, Affen, Meerschweinchen u. a. m. Schwenckfeld's allgemeiner zoologischer Standpunkt ist in Anbetracht der bis zu seiner Zeit erschienenen Leistungen kein tief eingehender. In großer Ausführlichkeit gibt er zwar in der allgemeinen Einleitung, sowie in den den einzelnen Gruppen vorausgeschickten Bemerkungen eine Uebersicht der einzelnen Theile, der gleichartigen und ungleichartigen, wobei sich aristotelische Verallgemeinerungen eingestreut finden. Aber die systematische Anordnung entspricht den hierdurch geweckten Erwartungen nicht und ist nur dem vorliegenden Bedürfnisse einer einigermaßen geordneten Aufzählung angepaßt; die vorausgeschickte tabellarische Uebersicht ist hinter den zu seiner Zeit bereits angestrebten oder durchgeführten Neuerungen zurückgeblieben. Es verlohnt sich indeß nicht, hier näher darauf einzugehen; auch wäre es ungerecht, einen Maßstab an ein sonst verdienstliches und besonders durch die angehängten deutschen Bezeichnungen nicht uninteressantes Werk zu legen, welcher den Gesichtspunkten des Verfassers nicht angemessen wäre.

---

64) Theriotropheum Silesiae in quo Animalium hoc est Quadrupedum, Reptilium, Avium, Piscium, Insectorum natura, vis ex usus sex libris perstringuntur. Lignicii, 1603. 4⁰.

Arbeiten über einzelne Classen und Formen.

Naturgemäß mußte die Erweiterung der Formenkenntniß zu einer gründlicheren Einsicht in das schon früher Gekannte drängen. Nahm das Gebiet extensiv an Umfang zu, so konnten die neuen Erwerbungen nur dadurch zu einem sicheren Besitzthum der Wissenschaft werden, daß sich gleichzeitig die Forschung vertiefte oder in entsprechendem Grade auch an Intensität gewann. Dies geschah vornehmlich nach zwei Richtungen hin. Die wichtigste derselben tritt mit der allgemeinen Erhebung der anatomischen Grundansichten in fast gleichzeitiger Folge auf und charakterisirt schon mehrere der ersten zootomischen Leistungen als vergleichend anatomische. Die andere, zur ersten in dem Verhältnisse eines nothwendigen Complements stehend, sucht dasjenige fester zu stellen, was bei dem Zuströmen zahlreicher neuer Gestalten von großer praktischer Bedeutung ist, und was man wohl, den Ausdruck freilich etwas zu eng fassend, die zoologische Charakteristik der Formen nennt. Die Abhängigkeit dieser letzteren von einem Verständniß des inneren Baues der Thiere konnte nun aber in den Jahren, welche hier der Betrachtung unterliegen, um so weniger eingesehen werden, als man die äußere Erscheinung der Thiere und ihre Anatomie gewissermaßen von zwei verschiedenen Gesichtspunkten aus beurtheilte. Während man bei letzterer den Maßstab des menschlichen Leibes an den Thierkörper legte, erblickte man in den äußeren Gestaltungsverhältnissen der Thiere ebensoviele Offenbarungen wunderbarer Allmacht und schöpferischer Weisheit. Es war ebensowenig von einer Erfassung morphologischer Gesetzmäßigkeit wie von einer Ahnung des nothwendigen Zusammenhangs auch der scheinbar äußerlichsten Structurverhältnisse mit dem ganzen Bau der Thiere die Rede.

Nach diesen Bemerkungen schon, und besonders wenn man sich noch der ganzen Haltung der oben geschilderten allgemeinen Darstellungen erinnert, wird auch in den Einzelarbeiten noch nicht dieselbe ausschließlich wissenschaftliche Weise der Behandlung der besprochenen Thiere erwartet werden können, welche die besseren Specialleistungen späterer Zeit kennzeichnet. Auf der andern Seite aber ist das Erschei-

nen derartiger Monographien, wie man die nun zu erwähnenden Schriften immerhin schon nennen kann, ein Beweis für die geistige Sammlung, welche die Aufmerksamkeit von der Menge des Neuen und vielfach Zerstreuenden auf Einzelnes und Näherliegendes richten hieß. Bei einer Uebersicht derselben kann es nicht vermieden werden, die in ihnen etwa vorkommenden vergleichend-anatomischen Bemerkungen schon jetzt zu erwähnen, während die Entwickelung der vergleichenden Anatomie später besonders betrachtet werden wird.

Folgt man nun, um diese Einzelarbeiten zu ordnen, dem zoologischen Systeme und beginnt dabei auch hier mit den Säugethieren, so ist zunächst der ältesten zweifellosen Schilderung des Chimpanse zu gedenken, welche in den „Medicinischen Beobachtungen" des Holländers Nikolaus Tulp enthalten ist[65]. Tulp war praktischer Arzt, später Bürgermeister von Amsterdam (geb. 1593, gest. 1674) und ist außer der einzigen von ihm herausgegebenen, eben erwähnten Schrift besonders durch das Rembrandt'sche Bild bekannt, auf welchem er im Kreise einiger Schüler vor einer Leiche stehend die Anatomie der Armmuskeln erklärt, trotzdem er weder Anatom noch Professor war. Zu seiner Zeit kannte man bereits das Vorhandensein eines anthropomorphen Affen, des Orang-Utang, und in Folge des Mangels einer genauen Schilderung dieses in Europa noch nicht gesehenen Thiers hielt Tulpius das lebend aus Angola nach Holland gebrachte Exemplar eines jungen Chimpanse für gleichartig mit jenem und nannte es Indischen Satyr, welcher „von den Indern Orang Utang, von den Afrikanern Quoias Morrou genannt werde"[66]. Die etwas knapp gehaltene Beschreibung und die charakteristische in Kupferstich beigegebene Abbildung lassen keine Misdeutung zu. Und wenn auch in beiden keine von den Einzelheiten hervorgehoben wird, welche später zur Unterscheidung der menschenähnlichen Affen dienen, so ist doch eine Verwechselung mit einer

65) Nic. Tulpii Observationes medicae. Amstelredami (Elzevir) 1641. 8., dann 1652 und öfter, von 1716 an mit der Lebensbeschreibung. Die Schilderung des Chimpanse findet sich im 3. Buch, 56. Kap.

66) Eine Geschichte der Kenntniß der Anthropomorphen mit Erwähnung der früheren Reiseberichte von Pigafetta und Purchas s. in Huxley, Zeugnisse für die Stellung des Menschen in der Natur. Uebersetz. Braunschweig 1863. S. 1 flgde.

andern Art unmöglich. — Rein philosophisch-historisch ist die Untersuchung von Jakob Thomasius über das Sehvermögen des Maulwurfs[67]). Er führt alle möglichen Gründe für und wider die Annahme an, daß der Maulwurf sehe, sich auf sämmtliche Autoritäten von Aristoteles an berufend, aber ohne ein einziges Mal einen Maulwurf selbst auf die Beschaffenheit seiner Augen zu untersuchen. — Unter den Nagethieren fand zunächst der Hase seinen Beschreiber. Der Altdorfer Professor Wolfgang Waldung stellte in ausführlicher Weise Alles zusammen, was naturhistorisch und medicinisch Wichtiges vom Hasen bekannt war[68]). Dabei beginnt er nach hergebrachter Art mit dem Namen und in Folge hiervon mit den Thieren, welche überhaupt je den Namen Hase getragen haben; er führt also auch den Meerhasen (Aplysia und Thetys) mit auf. In Betreff des eigentlichen Hasen bespricht er das Wiederkäuen desselben und meint dabei, er habe nicht wie andere Wiederkäuer vier Magen, weil er zu klein sei; dagegen habe er einen großen Blinddarm. Ob die Erzählung vom Wiederkäuen der Hasen eine thatsächliche Begründung habe, untersucht er nicht weiter[69]). In ähnlicher Weise dem Volksglauben sich anschließend schildert Olaus Worm den Lemming[70]). Er gibt außer der Beschreibung noch eine Abbildung sowohl vom Thiere als vom Skelet mit Detail der Zähne, welche ganz leidlich ist. Trotzdem leugnet er aber durchaus nicht, daß das Thier in den Wolken aus fauligen, mit dem

67) Jac. Thomasius, De visu Talparum. Lips., 1659. 4. (resp. Joach. Corthum).

68) Wolfg. Waldung, Lagographia. Natura leporum, qua prisci autores et recentiores prodidere quidve utilitatis in re medica ab isto quadrupede percipiatur. Amberg, 1619. 4.

69) Das Ζωοτροφεῖον seu Leporarium des Georg Pictorius handelt nicht bloß von Hasen etwa, sondern umfaßt quorundam animalium quadrupedum et avicularum naturas. Es erschien Basel, 1560, und wiederholt in lateinischen Distichen alte Märchen, so z. B. est male viva caro partus quem reddidit ursa, und amphibius castor cupiens evadere damna se viduat scissis testibus ipse suis u. s. w. Die Beobachtung der Hasenfötus von Rommel s. unten.

70) Ol. Wormii Historia Animalis quod in Norvagia quandoque e nubibus decidit et sata ac gramina magno incolarum detrimento celerrime depascitur. Hafniae, 1653. 4.

Samen der Ratte imprägnirten Stoffen entstehe und auf die Erde in Massen herabfallen könne, ebensogut wie Frösche und Kröten. Auch theilt er, allerdings mit der ausdrücklichen Bemerkung, daß er damit die Beschreibung nur vollständig machen wolle, die Formel des Exorcismus gegen diese Landplage mit. — Unter den Fleischfressern fand zwar sowohl Hund als Wolf ihren Monographen. Aber keines von beiden wurde eigentlich naturhistorisch geschildert[71]). Martin Böhme erzählt, welche herrliche Thiere die Hunde sind, bespricht ihre Unarten und den Biß des tollen Hundes; Joh. Rud. Salzmann ergeht sich über alle möglichen Eigenschaften, Sympathien und Antipathien des Wolfes. Aber weder bei dem einen noch bei dem andern findet sich eine eingehende oder auch nur flüchtige Erwähnung ihrer naturgeschichtlichen Stellung, Beziehung zu andern Formen oder dergleichen. Wichtig für die Geschichte der Hunderassen ist ein Brief, welchen der Engländer John Kay (Johannes Cajus) auf Veranlassung Gesner's an diesen gerichtet hat und in welchem er die Charakteristik der in England vorkommenden Hunderassen schildert. Er zählt darin die verschiedenen Jagdhunde unter Erwähnung der lateinischen und englischen Namen, die Haushunde und Spielarten auf. Gesner und Aldrovandi haben das Wichtigste hiervon aufgenommen. Der Brief ist aber auch mehrmals besonders gedruckt worden[72]). — Eine kurze Beschreibung des Vielfraßes nach einem trockenen Balge gab Apollonio Menabeni[73]); er fügt seiner Schilderung eine Wiederholung der oben erwähnten, von Olaus Magnus in Umlauf gesetzten Fabeln hinzu.

Nicht zu verwundern ist es, daß ein durch seine ganze Erscheinung so auffallendes und von allen einheimischen Formen so abweichendes

71) Mart. Bohemus, Christlicher und nützlicher Bericht von Hunden [geschrieben 1591], herausgegeben von J. Kasp. Crusius. Leipzig, 1677. J. Rud. Salzmann, De Lupo. Argentor. 1688.

72) Joh. Cajus, De Canibus Britannicis libellus. Londin. 1570. recogn. S. Jebb. ib. 1729. abgedruckt in Paullini, Cynographia curiosa Norimberg., 1685. p. 231. Von Jagdhunden handeln auch einige Schriften über Falken u. Falkenjagd, so z. B. Guill. Tardif.

73) in seinem Tractatus de magno animali, quod Alcen nonnulli vocant. Coloniae, 1581.

Thier wie der Elefant in der vorliegenden Zeit, wo man sich Einzelheiten zuzuwenden begann, die Aufmerksamkeit ganz besonders in Anspruch nahm, noch dazu da sich dies ungeheure Thier durchaus nicht als absolut unzähmbar und wild, sondern im Einklang mit alten Ueberlieferungen sogar als gelehrig und abrichtbar erwies. Auch war man in Bezug auf eine nähere Kenntniß desselben nicht bloß auf Reisende und die Berichte der Orientalen angewiesen, sondern konnte sich aus eigner Anschauung von der Natur und Beschaffenheit dieses Wunderthieres überzeugen. Schon seit dem sechzehnten Jahrhundert wurden zuweilen abgerichtete Elefanten in Europa, auch auf deutschen Messen herumgezeigt, so besonders in den Jahren 1562, 1628 und 1629; auch 1675 wurde ein Exemplar nach London gebracht. Den Elefanten, welcher in der Johannismesse 1562 in Breslau gezeigt wurde, schildert Justus Lipsius[74]), den zweiten Kaspar Horn[75]). Es wurde bereits erwähnt, daß die erste Schilderung eines Elefanten nach der Natur von Peter Gyllius herrührt; seine, ursprünglich in die Uebersetzung des Aelian aufgenommene (1562 und 1565 gedruckte) Schrift erschien später besonders (Hamburg 1614) und wurde von Lipsius und Horn vielfach citirt. Gyllius war bei der Section eines vierjährigen Elefanten gegenwärtig gewesen und gab danach mehrere Einzelheiten über den innern Bau. Die Stoßzähne hielt er aber doch lieber für Hörner, da sie nicht aus den Oberkiefern, sondern mehr aus der Stirn entsprängen. Hierin folgt ihm auch Horn, welcher indeß auf die Bezeichnung keinen großen Werth legt. Justus Lipsius führt vorzüglich aus dem Seelenleben des Elefanten die charakteristischen Momente auf, natürlich nach Art der Zeit unter Aufwendung eines ziemlich reichen gelehrten Apparats. Eine Beschreibung der Le-

74) s. Just. Lipsii Epistolarum selectarum Centuriae VIII. Viriaci, 1604. Cent. I. Epist. L. (Ps. I. p. 60).

75) Elephas, das ist: Historischer und philosophischer Discurs von dem großen Wunderthiere dem Elephanten, dessen wunderbare Natur und Eygenschafften u. s. w. Nürnberg, 1629. 4. Der hier abgebildete Elefant ist wahrscheinlich derselbe, den J. Jonstonus in Amsterdam gesehen hat. — Ferner hat auch Joach. Prätorius eine Historia Elephanti, Hamburg, 1607 herausgegeben. Ich kenne sie nicht.

bensverhältnisse, Dienstbarkeit und der sonstigen Eigenthümlichkeiten gibt nach eignen Beobachtungen an Ort und Stelle auch Cristobal Acosta[76]).

Eine Monographie der ganzen Ordnung der Wiederkäuer verspricht der Titel einer Schrift eines gewissen Johannes Aemylianus aus Ferrara[77]). Doch entspricht der Inhalt derselben durchaus nicht diesen Erwartungen. Die Abhandlung ist in acht Abschnitte getheilt, wovon der erste eine weitschichtige etymologische Erörterung über das Wort Ruminatio und eine Definition desselben enthält; der zweite stellt die litterarischen Belege für die Thatsache zusammen, daß die Wiederkäuer das Futter noch einmal aus dem Magen in den Mund bringen. Hier werden auch die Abtheilungen des zusammengesetzten Magens geschildert und benannt, aber ohne über das, was schon von Aristoteles gegeben war, hinauszugehen. Der Abschnitt ist angefüllt mit einer Menge von Citaten, welche häufig in einer äußerst schwerfälligen Weise vorgebracht werden. Eine Anführung einer Stelle aus Dante wird beispielsweise dadurch eingeleitet, daß umständlich auseinandergesetzt wird, warum Dante sein Gedicht „Comödie" genannt habe. Der dritte Abschnitt, über die Hörner, untersucht die Frage, aus welchen Theilen des Körpers die Hörner sich bilden, erwähnt dabei die Thatsache (!), daß andere hornige Theile, wie Nägel und Haare noch nach dem Tode fortwachsen und bespricht zuletzt die Verschiedenheiten der Hörner. Der vierte Abschnitt handelt von den einhörnigen Wiederkäuern, wobei jedoch nur vom Oryx, im Uebrigen dagegen von allen möglichen einhörnigen Thierformen die Rede ist. Im folgenden Abschnitt wird zwar des Unterschiedes zwischen hohlen und soliden Hörnern gedacht, aber ohne weitere Schlüsse oder Verwerthungen darauf zu gründen. Es werden dabei auch die nach Willkür beweglichen Hörner des Thieres „Eale" erwähnt. Das sechste Syntagma führt das Wachsthum der Hörner auf die eingeborne Wärme zurück. Die

76) in dem Trattato della historia, natura et virtu delle droghe medicinali. Venezia, 1585 als: Trattato dell' elefante e delle sue qualità.

77) Naturalis de Ruminantibus historia Joannis Aemyliani Ferrariensis vario doctrinae genere referta. Venetiis, 1584. 4.

weiblichen Hirsche, von welcher Thierform überhaupt am meisten die Rede ist, sind von kälterer Natur als die männlichen, daher haben sie keine Hörner. Wird ein Hirsch castrirt, so verliert sich die Wärme und das Geweih wächst nicht. Die hornlosen Wiederkäuer werden im siebenten Abschnitt besprochen, also besonders das Kamel. Doch finden sich außer allgemeinen Bemerkungen über dasselbe, wobei alle alten Fabeln und die medicinische Verwendbarkeit besprochen werden, auch Betrachtungen über den Milchreichthum der Wiederkäuer, über den Umstand, daß dieselben im Winter stärker wiederkäuen, endlich auch über den wiederkäuenden Fisch Scarus. Das letzte Kapitel weist nach, daß dem Rinde das Wiederkäuen mehr als den übrigen Wiederkäuern zusage. Nach diesen kurzen Andeutungen stellt sich die Schrift als ohne jeglichen Einfluß auf den Fortschritt der zoologischen Kenntniß dar und ist fast nichts, als eine sich an einen Naturgegenstand anlehnende Entfaltung litterarischer Gelehrsamkeit.

Unter den einzelnen Wiederkäuern wurde der Hirsch einigemal besonders behandelt. Die früher mitgetheilten sich auf ihn beziehenden Ueberlieferungen, sein Verhältniß zu den Schlangen und Aehnliches, trugen dazu bei, den Glauben an seine Heilkräftigkeit lebendig zu erhalten. Und so war auch die erste ausführliche Schrift über ihn vorzüglich darauf gerichtet, den medicinischen Gebrauch der einzelnen Theile des Hirsches darzustellen. Der Stadtarzt zu Amberg, Joh. Georg Agricola war ihr Verfasser. Ein kurzer einleitender Abschnitt handelt zwar von der Natur und den Eigenschaften des Thiers, aber ohne damit die Naturgeschichte desselben nur irgend eingehend zu erläutern. Dagegen ist der Haupttheil des Buchs der Verwendbarkeit des Hirsches in der ärztlichen Praxis gewidmet. In einer zweiten Bearbeitung scheint dem naturhistorischen Theile mehr Beachtung zugewendet worden zu sein [78]). Aus gleicher Zeit sind noch ein paar kleinere

78) J. Geo. Agricola, Cervi excoriati et dissecti in medicina usus, das ist: Kurtze Beschreibung welcher Gestalt deß zu gewissen Zeiten gefangenen Hirschens fürnembste Glieder in der Artzney zu gebrauchen. Amberg, 1603. Die zweite mir nicht bekannte Ausgabe führt den Titel: Cervi cum integri et vivi natura et proprietates tum excoriati etc. ibid. 1617.

Schriften über den Hirsch zu erwähnen von Florian Mejer, Werner Rolfink und andre, welche indeß gleichfalls die Kenntniß der Naturgeschichte des Thieres nicht förderten. Das früher (noch von C. Gesner und Aldrovandi zum Theil) mit dem Elenn verwechselte Rennthier wird jetzt, zwar auch nicht ganz naturgetreu aber sicher erkennbar, von Olaus Magnus (welcher ihm drei Hörner zuschreibt), Apollonius Menabeni u. A. beschrieben, in der Regel mit dem Elenn zusammen. Sowohl hier als bei den Schilderungen des letztgenannten hirschartigen Thieres treten wieder medicinische Gesichtspunkte in den Vordergrund. Der alten Fabel zufolge soll das Elenn an Epilepsie leiden, wie außer dem Menschen nur noch die Wachtel. Berührt es mit seiner hintern Klaue das Ohr, so höre der Anfall auf. Die Klaue hat daher Heilkräfte. Dies ist das Thema, was in den Schriften über das Elenn aus jener Zeit häufig wiederholt wird, während die Naturgeschichte des Thieres nur eine oberflächliche und mehr beiläufige Erwähnung findet [79]. — Von den verschiedenen Formen der Pferdegattung fand zunächst das Pferd selbst in mehreren praktischen ökonomischen und Veterinär-Schriften Berücksichtigung, ebenso in manchen Jagdbüchern. Gleichfalls mit den Krankheiten des Pferdes zusammen schilderte Carlo Ruini dessen Anatomie [80]. Das Zebra wurde von den Reisenden Pigafetta und Thévenot beschrieben. Zu Einzelarbeiten über die verschiedenen Arten fehlte es aber außer beim Pferde noch an Material; daher auch die Unklarheit in Bezug auf das Verhältniß der einzelnen Arten zu einander: man hielt manche nur für verschiedene Geschlechter einer Art. — Vom Hippopotamus gab Fabius Columna nach einem in Salz conservirten Exemplar, welches Fede-

79) Apollonii Menabeni Tract. de magno animali quod Alcen vocant. Colon. 1581 (italien. Rimini, 1584). Andr. Bacci, de magna bestia a nonnullis Alce, germanice Ellend appellata. latine a Wolfg. Gabelchover, Stuttgard. 1598 (mit desselben Schrift über das Einhorn). Außerdem Dissertationen über das Elenn von J. Wigand (Königsb. 1582), Severin. Goebel (Venedig, 1595) u. a.

80) Carlo Ruini, Anatomia del Cavallo. Venetia, 1618. erschien lateinisch 1598 mit Schilderung der Krankheiten des Pferdes; deutsch von Uffenbach. Frankfurt, 1603.

rigo Zerenghi aus Damiette nach Rom gebracht hatte, eine ausführliche von Maßangaben begleitete Beschreibung und eine im Ganzen leidliche Abbildung, freilich ohne auf die systematische Stellung oder die Verwandtschaft des Nilpferdes zu anderen Formen irgend einzugehen [81]. — Was die walartigen Säugethiere betrifft, so lieferte Belon eine treue Schilderung und Abbildung des Delphins (s. unten). Die genaue Kenntniß des Narwals erhielt dadurch ein besonderes Interesse, daß an dessen für ein Horn angesehenen Stoßzahn sich noch immer die Fabel von der Heilkraft des Einhorns geknüpft hatte. Hier sprach schon Olaus Worm aus, daß der fragliche Theil kein Horn, sondern ein Zahn sei, trotzdem man überall selbst Stücke davon als wunderthätige Gebilde vom Einhorn in Ansehn halte [82]. Nicolas Tulp gibt nun zwar eine Abbildung des ganzen Thieres sowie des Schädels, hält aber demungeachtet den Zahn wieder für ein Horn [83].

Unter den Arbeiten über die Vögel ist zunächst der Bemühungen einiger Männer zu gedenken, welche die Namen der einzelnen Arten in den verschiedenen Sprachen festzustellen suchten. Es handelt sich dabei nicht um etymologische Gesichtspunkte, sondern theils um zoogeographische Aufklärungen, wenn man die bescheidenen Listen so auffassen darf, theils um Erläuterung der klassischen Schriftsteller. Beides ist gleich verdienstlich und vielleicht bei kritischer Bearbeitung der antiken Namengebung nicht genug beachtet worden. Der letztern Richtung gehören zwei Schriften an, von denen die eine geradezu den bei Plinius und Aristoteles erwähnten Vögelarten gewidmet ist. Ihr Verfasser ist William Turner, welcher oben als

81) Fab. Columna in dem Tractat: Aquatilium et terrestrium aliquot animalium aliarumque naturalium rerum observationes, besonders paginirter Anhang der Minus cognitarum stirpium *Ἔκφρασις*. Romae, 1616.

82) An os illud quod vulgo pro cornu Monocerotis venditatur verum sit Unicornu? vom Jahre 1638; abgedruckt in Thom. Bartholini de Unicornu observationes novae, ed. Casp. Bartholinus. 2. ed. Amstelod. 1678. p. 113.

83) a. a. O. 4. Buch, 58. Kap. Ausgabe von 1652. S. 394, mit Abbildung des ganzen Thiers.

Correspondent Conrad Gesner's erwähnt wurde[84]). In gleichem Sinne ist der Dialog über die Vögel von Gybert Longolius abgefaßt, welchen nach dem Tode des Verfassers derselbe Will. Turner herausgegeben hat. Turner spricht sich in der dem Werke vorgestellten Einleitung sehr passend darüber aus, wie unrecht es sei, wenn Grammatiker und Lehrer beim Erklären guter Autoren nicht wüßten, was die bei diesen vorkommenden Thier- und Pflanzennamen bedeuteten. Diesem wolle Longolius abhelfen. Im Ganzen ist aber der Dialog mager, Naturgeschichtliches findet sich fast gar nicht darin[85]). Zu den Aufzählungen der erst genannten Art gehören die Beiträge, welche wiederum Turner über die englischen Vögel gegeben und unter Andern Gesner mitgetheilt hat. — Entsprechen die hier genannten Arbeiten mehr oder weniger der philologisirenden Richtung der Zeit, so erschien kurz nach ihnen ein Werk von der größten Wichtigkeit für die Geschichte der Vögelkunde, welches, gleichzeitig mit der ersten Auflage von Gesner's Ornithologie veröffentlicht, die erste Monographie über die ganze Classe darstellt, die Naturgeschichte der Vögel von Pierre Belon[86]). Belon, dessen Beobachtungen auf Reisen in Süd-Europa schon oben erwähnt sind, wurde um 1518 in Souletière im Maine geboren (er nennt sich daher Belon du Mans). Von seinem Bildungsgang kennt man nur wenig; man weiß bloß, daß sich der Cardinal von Tournon, welcher auch als Gönner Rondelets genannt werden wird, und der Cardinal von Chatillon seiner auf liberale Weise annahmen und ihn besonders in die Lage brachten, Reisen unternehmen zu können. Vor den oben geschilderten Wanderungen war Belon bereits in Deutschland (um 1540) und hat auch den Valerius Cordus in Wittenberg gehört. Ob dieser aber Einfluß auf Belon's weitere Studien gehabt hat, ist

84) Avium praecipuarum quarum apud Plinium et Aristotelem mentio est, historia. Coloniae, 1544. De avibus, privately reprinted (by Dr. Thackeray) Cambridge, 1823. 12⁰.

85) Dialogus de Avibus et earum nominibus Graecis, Latinis et Germanicis. Non minus festivus quam eruditus et omnibus studiosis ad intelligendos Poetas maximo utilis. Coloniae, 1544. 8.

86) L'Histoire de la nature des Oyseaux, avec leurs descriptions et naïfs portraicts retirez du naturel. Paris, 1555. Fol.

kaum sicher zu ermitteln. Später war er noch in England und in Spanien. Von Karl IX erhielt er eine Wohnung im Boulogner Gehölz, wo er an einer Uebersetzung des Theophrast und Dioskorides zu arbeiten begann. Er wurde indeß 1564 im genannten Walde bei Paris ermordet. Seine schriftstellerische Thätigkeit war von kurzer Dauer; sie währte von 1551 bis 1557. Doch gehören seine Schriften zu den wichtigsten des vorliegenden Zeitraums. Das Werk über die Vögel ist in sieben Bücher eingetheilt, von denen das erste eine allgemeine Einleitung enthält, die übrigen die sechs Ordnungen schildern, in welche Belon die Vögel eintheilt. In dem ersten Buche nehmen weitläufige Erörterungen über die Fortpflanzungsgeschichte nicht bloß der Vögel, sondern aller möglichen lebenden Wesen einen verhältnißmäßig großen Raum ein, obschon über Eibildung und Entwicklung nichts vorgebracht wird, was auf die allgemeinen Ansichten über diese Vorgänge etwa von Einfluß hätte sein können. In einem nicht gar langen Kapitel dieses einleitenden Buches bespricht Belon auch die innern Theile der Vögel. Er erwähnt später einmal, daß er zweihundert verschiedene Arten anatomisch untersucht habe und schon dieses ausdauernden Eifers wegen verdient er Anerkennung. Freilich verkannte er noch Manches. Er sagt zwar, daß die Anatomie der Vögel der der andern Landthiere ungefähr entspreche (quasi correspondante); doch spricht er z. B. den Vögeln außer der Harnblase auch die Nieren ab; statt ihrer sollen sie seiner Angabe nach nur fleischige den Nieren ähnliche Theile besitzen. Die eben erwähnte Uebereinstimmung im Bau, welche Belon bei der Vergleichung der Vögel mit andern Landthieren auffiel, weist er in einer sehr interessanten Weise auch im Skelet nach. Neben einander bildet er das Skelet des Menschen und das eines Vogels ab mit gleichartiger Bezeichnung der einander entsprechenden Theile; um die Vergleichung zu erleichtern stellt er den Vogel mit derselben Stellung der Glieder wie den Menschen dar. Daß er dabei unter Anderem das Schlüsselbein der Vögel (den Gabelknochen) für einen den Vögeln eigenthümlichen Knochen nahm und das Coracoid mit dem Schlüsselbeine des Menschen verglich, ist ihm nicht als besonders großer Fehler anzurechnen. Spricht doch schon der Versuch, die einzelnen Knochen zweier

in ihrem ganzen Bewegungsmechanismus so verschieden angelegter Formen, wie es Mensch und Vogel sind, auf einander zurückzuführen, für ein ernstes Bemühn, die thierischen Gestalten sich eingehender verständlich zu machen, und, was noch bedeutungsvoller ist, für eine Ahnung der hier vorliegenden wissenschaftlichen Aufgabe. Um für die Eintheilung der Vögel und die Besprechung der einzelnen Formen Anhaltepunkte zu erhalten, geht Belon noch die Verhältnisse durch, welche Unterscheidungsmerkmale darbieten. Am wichtigsten sind ihm dabei Schnabel und Füße. Doch zählt er auch die Verschiedenheiten in den Sitten, der Bewegungsweise und der Stimme auf und bespricht in gleicher Weise die Begattungs- und Nistzeit. Abschnitte über die Benutzung der Vögel als Speise, die Wirkung derselben auf den Menschen, endlich eine Erwähnung der Weissagungen, die sich auf Vögelflug und Vögeleingeweide gründen, durften der Richtung der Zeit nach nicht fehlen. Ein Kapitel über den Werth der Vogelkenntniß, sowie über die Krankheiten und eigne Heilung derselben und ein gleiches über einige unbekannte Vögel schließen die Einleitung. Unter den letzteren erscheinen nicht etwa Vögel, welche zu Belon's Zeit etwa nur unvollständig bekannt wären, sondern Vogelnamen aus alten Schriftstellern, welche nicht mit Sicherheit auf bestimmte Arten bezogen werden können. Neue Versuche der Deutung finden sich dabei nicht. Ohne weitere Bemerkungen beginnt Belon nun sofort die Schilderung seiner ersten Ordnung, wobei er nur in der Dedication des mit besonderem Titel versehenen zweiten Buches an den König erwähnt, daß er Greife, Harpyien, Chimären u. s. f. als fabelhaft weggelassen habe. Die sechs Ordnungen Belon's stimmen übrigens nicht recht mit den über die Verschiedenheiten angeführten Bemerkungen; doch versuchte er das Aehnliche zusammenzubringen. Den Anfang machen die Raubvögel; dann folgen die Wasservögel, die Strandvögel, dann die Erdnister (Strauß, Trappe, Hühner, Fasanen), dann, „größere, überall nistende, von allerlei Fleisch lebende Vögel" (Raben, Elstern, Spechte, Tauben, Papageyen, Drosseln), endlich die kleineren Vögel (oysillons) in Hecken und Büschen. Diese theilt er, wiederum in der Dedication, in solche, welche von Sämereien leben, in solche, welche Würmer und andere

kleine Thiere fressen, und solche, welche beiderlei Nahrung nehmen. Trotz der nicht zu rechtfertigenden Vereinigung von Tauben, Spechten, Papageyen und andern zu einer Gruppe und anderem Aehnlichen ist doch in Belon's System ein Streben, Natürliches zu verbinden, nicht zu verkennen. Nur ist er selbst seinen Grundsätzen nicht ganz treu geblieben. So vereinigt er die Würger und den Kukuk mit den Raubvögeln. Den Nachtraubvögeln hängt er die Fledermaus an, indeß nicht, weil er sie etwa für einen Vogel gehalten hätte, sondern der Vollständigkeit wegen, weil man lange über ihre Natur im Zweifel gewesen sei. Ferner schildert er z. B. bei Merops die Kletterfüße, wie er dieselben auch bei den Spechten, dem Papagey richtig abbildet, läßt aber den Vogel doch bei den Strandvögeln. Auch hat er die Schwimmhaut nicht überall darauf angesehen, ob die vierte Zehe mit darin begriffen ist (z. B. beim Pelikan). Doch ist er im Ganzen sehr kritisch, wenn man an die Zeit seiner Arbeit denkt. Fabeln weist er, wie im Allgemeinen, so auch im Einzelnen zurück. Von der Bernikelgans erwähnt er, sie solle aus faulenden Schiffsmasten entstehen, man habe sie aber beim Eierlegen beobachtet. Auf den Phönix bezieht er die fußlosen Bälge, welche zu seiner Zeit häufiger aus dem Oriente nach Europa kamen, die Paradiesvögel, deren Benennung Apus er zurückweist, weil dieser Name bereits vergeben sei für einen andern Vogel (den Segler). Gerade diese Notiz führt auf eins der größten Verdienste Belon's. Er ist vor Allem wichtig durch die Aufmerksamkeit, welche er dem Unterschiede zwischen den einzelnen Arten geschenkt hat. Zwar hat er noch nicht den Begriff einer naturhistorischen Art im jetzigen Sinne; aber das was jetzt so genannt wird, sucht er in artenreichen Gruppen oder in solchen, wo mehrere ähnliche Formen der Beobachtung vorlagen, sorgfältig auseinanderzuhalten. Dabei fühlt er auch das Bedürfniß einer zweifellosen Namengebung, nimmt aber seine Namen meist aus dem von den Alten oder von dem Volke dargebotenen Namenverzeichnisse. Nur selten bildet er neue Namen (Oedicnemus, Lusciniola u. a.). Von amerikanischen Vögeln sind nur wenige Belon bekannt worden, so ein Cassicus, eine Drossel (merle de Bresil) u. a. m. Wie Turner hält auch Belon den Truthahn mit dem Perlhuhn,

der Meleagris der Alten, für identisch und daher asiatischen Ursprungs. Die auch bei C. Gesner auftretende Bezeichnung „indischer Hahn“ beruht auf der bekannten Verwechselung West-Indiens mit dem alten Indien. Bei allen durch die Zeit bedingten Mängeln bildet doch Belon's Werk die Grundlage für die spätern. In einer damals öfter wiederkehrenden Weise wurden auch die Abbildungen Belon's (außer den Vögeln auch einige Säugethiere, Völkerschaften u. s. w.) zusammen wieder abgedruckt und mit kurzen Versen begleitet. Außer den Figuren bietet die Sammlung nichts Werthvolles [87]).

Von Localverzeichnissen sei hier der Liste der an und auf der Elbe lebenden Vögel gedacht, welche Joh. Kentmann, ein auch mit Gesner in Correspondenz stehender sächsischer Arzt dem Meißner Rector Geo. Fabricius mitgetheilt hat [88]). Sie enthält funfzig deutsche Vogelnamen mit den lateinischen Bezeichnungen zum Theil nach Gesner, zum Theil nach Theodor Gaza, ohne Beschreibung.

Nicht so eingehend wie bei den Säugethieren wurde einzelnen Formen der Vögel Aufmerksamkeit geschenkt. Sei es, daß die in ihrem ganzen Bau wenig Beugungen darbietende Classe kaum Anhaltepunkte zeigte, die Vergleichung der verschiedenen Gestalten zu nutzbaren Verallgemeinerungen zu führen, oder war es der Umstand, daß die Vögel nur in wenig Arten mit dem Menschen in eine innige, gewissermaßen häusliche Beziehung traten: sicher ist, daß die Kenntniß der Einzelformen ungleich weniger Fortschritte machte, als die der Säugethiere. Das Jagen mit Falken wurde zwar noch immer geübt, fieng aber doch wenigstens in Europa schon sehr abzunehmen an. Die Litteratur über die Falknerei weist allerdings auch aus dem vorliegenden Zeitraum noch einige Werke auf, aber keins, welches sich in Bezug auf seinen naturhistorischen wie anatomischen Gehalt mit dem des Kaisers Fried-

87) Pourtraicts d'oyseaux, animaux, serpens, herbes, arbres, hommes et femmes d'Arabie et d'Egypte. Paris, 1557. Eine später erschienene Naturgeschichte der Vögel von Franc. Marcuello, Primera parte de la historia natural de las Aves. Zaragoza, 1617. kenne ich nicht, ebenso die öfter gebruckte, auch ins Französische übersetzte Uccelleria des Giov. Pietro Oliva (Roma, 1622), zu welcher Tempesta die Abbildungen gezeichnet hat.

88) G. Fabricii, Rerum misnicarum libri VII. Lips. 1569. p. 222.

rich II messen könnte. Aus den andern Ordnungen der Vögel fanden vorzüglich einige Besonderheiten Beachtung, theils von Alters her überlieferte Eigenthümlichkeiten, theils auf unvollständiger Beobachtung und irriger Annahme beruhende Merkwürdigkeiten des Vogellebens. So wurden die brieftragenden Vögel einer besondern Betrachtung von Joh. Wolfg. Majer unterworfen[89]; er führt hier Tauben, Krähen, Kraniche u. a. auf, aber mehr in litterarhistorischer Ausführlichkeit mit allerhand Citaten, als in naturgeschichtlichem Sinne. Eine andere oft besprochene Frage betraf die Winterquartiere der Zugvögel, besonders der Störche und Schwalben. Von letzteren wurde, wie noch bis in eine ziemlich neue Zeit herein, angenommen, sie überwinterten in Höhlen, Spalten, in ihren Nestern, ja selbst im Wasser, wobei mit Aufwand von viel Gelehrsamkeit der Nachweis versucht wurde, daß das Athmen in dem erstarrten Zustande, in dem sich die Thiere dabei befänden, gar nicht nöthig sei, ähnlich wie es auch vom Storch als möglich angeführt wurde[90]. Wie es sich hier um Erörterungen von Erscheinungen handelte, welche mit den gewöhnlichen Erfahrungen über den Ablauf des Lebensprozesses angeblich in Widerspruch standen, so wurden auch unter den übrigen Vögeln solche besonders behandelt, welche entweder durch ihre Geschichte oder durch ihre ganze Erscheinung mehr eine Art populärer Neugierde reizten, als wirklich wissenschaftliches Interesse hervorriefen, so z. B. der Papagey, dessen Gelehrigkeit und Sprache von jeher bewundert worden war, und die Paradiesvögel, von denen erst eingehende Untersuchungen zeigen mußten, daß sie wirklich mit Füßen versehen seien, während bekanntlich der Volksglaube sie als nur auf dem Fluge lebend, höchstens zuweilen mit den gekrümmten Schwanzfedern angehängt ruhend, jedenfalls aber als völlig fußlos ansah[91]. Und die Behandlung des Rebhuhns, wie sie beispielsweise

89) Majer, Jo. Wolfg., De avibus literigerulis. Jenae, 1683 u. 1684.

90) Jac. Thomasius, resp. Christ. Schmidichen, De hibernaculis hirundinum. Lips. 1658. Praetorius, Joh., Von des Storchs Winterquartier. Lips. 1656.

91) Schmidichen, Chst., De psittaco. Lips. 1659. Grützmann, Dan., resp. Nic. Bonenberg, Diss. in qua Aves paradisiacas et primarie harum regem sistit. Jenae, 1667.

noch angeführt werden mag, zeigt, wie man sich hier mehr mit den bekannten, bei den Alten und im Physiologus vorkommenden Erzählungen beschäftigte, als daß man eine eigentlich naturhistorische Schilderung zu geben versucht hätte [92]). Endlich wurden auch fabelhafte Vögel und Fabeln von Vögeln in den Kreis der litterarischen Besprechung gezogen. Daß die Geschichte von der Baumgans noch nicht ganz aus dem Volksglauben verschwunden war, beweisen die schon oben (S. 192) angeführten Schriften. Ebenso wurde die Geschichte von den Greifen, dem Phoenix eingehend erörtert; und auch einzelne wunderbare hier und da in den Wolken oder auf der Erde gesehene oder selbst erlegte Wundervögel fanden ihre Beschreiber [93]).

Unter den Reptilien waren vorzugsweise die Schlangen Gegenstand der Beachtung und Furcht gewesen. Die Giftschlangen gehörig unterscheiden und beim Mischen des Theriaks nach alter Vorschrift benutzen zu können, war besondere Aufgabe der Aerzte. Einen eigenthümlichen Eindruck macht es, daß die naturhistorisch nicht bedeutende Schrift über Schlangen, besonders giftige, welche der bekannte Arzt Nicolaus Leonicenus im hohen Alter verfaßte, der berüchtigten Lucrezia Borgia dedicirt ist [94]). Sie schließt sich ziemlich treu an Nikander, Galen und Avicenna an, deren Schriften citirend und gegeneinanderstellend. Etwas näher auf die Natur des behandelten

---

92) Clodius, Jo., resp. J. H. Rebbuhn, Perdicem themate physiologico degustandum proponit. Witteberg. 1671. Der Titel ist gleich ein Zeichen des Ungeschmacks der Zeit.

93) So z. B.: Wahrhaffter Abriß und Abbildung eines großen wunderlichen Vogels welcher in der Stadt Amgemita in Hispanien im verlauffnen Jahr 1628 wunderbarlicher Weise sich erzeigt und bekommen worden. Fliegendes Blatt mit Holzschnittfigur. Die Sage von den Greifen führt Corn. Vogel, (De Gryphibus. Lips. 1670) auf ihren Ursprung zurück. Die Gedichte des Lactantius und Claudianus über den Phoenix mit den betreffenden Stellen aus Ovid u. A. erklärt real und verbal ausführlich Joh. Gryphiander (Phoenix. Jenae, 1618).

94) Nic. Leonicenus, De Serpentibus opus singulare ac exactissimum. Bononiae, 1518. Dasselbe in seiner Schrift De Plinii et aliorum medicorum erroribus. Basil. 1529, der Abschnitt De Tiro seu Vipera mit den zwei ähnlichen Schriften des Pandulphus Collonutius und Ambrosius Leo Nolanus wieder abgedruckt im: Actuarius. Venetiis, 1529.

Gegenstandes geht die Schrift des Arztes Baldus Angelus Abbatius über die Viper ein [95]), in welcher eine freilich etwas roh gehaltene Zeichnung der Lage der Eingeweide von der männlichen und weiblichen Viper gegeben wird. Es laufen aber noch viele Irrthümer unter. So soll z. B. von der Gallenblase eine Vene direct nach dem Giftzahn gehn; denn das Gift wird natürlich mit der Galle in enge Beziehung gebracht. Auch der später mit Anerkennung zu erwähnende Marc Aurelio Severino förderte die Kenntniß der Schlangen nicht besonders [96]). In dem umfänglichen Buche über die Viper ist weitaus der medicinische Gesichtspunkt vorherrschend. Der erste Theil, über die Natur der Viper, geht nur in sehr beschränkter Weise auf Form, Bau und Leben der Viper ein, enthält vielmehr lang ausgesponnene Betrachtungen, dicht mit allerhand Citaten und anderen litterarischen Belegen durchsetzt, über die ideelle Bedeutung, die Heilkraft der Viper und Aehnliches. Es wird dabei wenigstens auf die Lage der Giftdrüse und deren Verbindung mit den Zähnen hingewiesen. Der zweite und dritte Theil, über das Gift der Viper und die Heilung des Vipernbisses, wie überhaupt über die medicinische Natur der Viper, sind von noch untergeordneterer Bedeutung, namentlich der letzte, welchen der Verfasser selbst ausdrücklich als aus andern Autoren zusammengestellt bezeichnet.

Wie bei den Vögeln, suchte man auch bei den Fischen zunächst theils bei dem anzuknüpfen, was die Alten ermittelt hatten, theils bei der im Volke verbreiteten Kenntniß der verschiedenen Formen. So wurde das neunte Buch des Plinius sowohl einzeln herausgegeben, als auch mit besondern Bemerkungen versehen, welche sich vorzüglich die Bestimmung der erwähnten Fische zur Aufgabe gestellt zu haben scheinen [97]). Andererseits wurden auch hier die lateinischen Namen mit den neuern,

95) Bald. Ang. Abbatius, med. phys. Eugubin., de admirabili viperae natura et de mirificis ejusdem facultatibus. Urbini, 1589.

96) M. A. Severini, Vipera Pythia; id est, de Viperae natura, veneno, medicina demonstrationes et experimenta nova. Patavii, 1651.

97) Franc. Massarii, In nonum Plinii de naturali historia librum castigationes et annotationes. Basil. 1537. Das betreffende Buch des Plinius erschien mit des Oppian Halieutikon in Straßburg, 1534.

französischen, zusammengestellt [98]). Die systematische Auffassung wurde noch vielfach dadurch getrübt, daß man unter den „Fischen" nicht bloß nach Aristoteles' Vorgang die mit diesem Namen zu bezeichnenden Wirbelthiere, sondern im Sinne des Plinius sämmtliche Wasserthiere verstand. Es ist oben erwähnt worden, daß Wotton in dieser Hinsicht zuerst wieder an Aristoteles anknüpfte und dem sprachlich allgemein gegebenen Namen einen bestimmten systematischen Inhalt gab. Unter den wichtigen Monographien der vorliegenden Zeit herrscht noch allgemein der Gebrauch vor, Fisch und Wasserthier für gleichbedeutend zu nehmen. Denn Belon führt unter seinen Fischen sowohl Wale als Robben als andre, auch niedere Thiere an, welche im Wasser leben, bezeichnet überhaupt die ganze Gruppe in der lateinischen Ausgabe als Wasserthiere, in der französischen als Fische. Rondelet zählt die Tintenfische, Schalthiere, Krebse u. s. w., ruhig mit als Fische auf; und Salviani betitelt zwar sein Werk „über Wasserthiere", führt aber z. B. die Sepie mit den Worten ein: „unser neun und funfzigster Fisch ist die Sepia" und anderes Aehnliche. Die Werke dieser drei Verfasser erschienen fast gleichzeitig, nur Belon's wenig früher als die der andern. Die erste Schrift war eine kurze Schilderung einiger merkwürdiger Fische, welche Belon noch durch Holzschnitte veranschaulichte. Das Ganze mit der „wahren Beschreibung des Delphin" umfaßt nur 55 Seiten [99]). Es ist gewissermaßen ein Vorläufer seines größeren Werkes und hat einen besonderen Werth nur durch die hier zuerst gegebenen, später aber wiederholten Abbildungen einiger Formen, wie Stör, Thunfisch, welche sich vor früheren Figuren durch größere Treue auszeichnen. Sein ichthyographisches Hauptwerk, welches 1553 lateinisch, zwei Jahre darauf in einer französischen, im Ganzen mehr auf eine populäre Verbreitung berechneten Bearbeitung erschien [100]), ist zwar nicht so umfänglich, wie sein Werk über die Vö-

---

98) P. Gyllius, De Gallicis et latinis nominibus piscium Massiliensium 1533, in dessen Bearbeitung des Aelian.

99) P. Belon, L'histoire naturelle des étranges poissons marins, avec la vraie peincture du Dauphin. Paris, 1551. 4.

100) P. Belon (Bellonius) De aquatilibus libri duo cum eiconibus ad

gel, es zeichnet sich aber doch wie jenes durch die eingehende Berücksichtigung einzelner Formen aus, wogegen allerdings ein allgemeines Zusammenfassen der anatomischen Verhältnisse ganz in Wegfall kommt. Die Anordnung ist daher keine auf natürliche Merkmale gegründete, sondern von der Größe, Form und dem Aufenthaltsorte hergenommen. Der Ausdruck Cetaceen ist bei Belon gleichbedeutend mit große Fische. Er sagt: die großen Fische sollen in der Reihe beschrieben werden, daß mit den knöchernen lebendig gebärenden Cetaceen der Anfang gemacht wird, also mit denjenigen Cetaceen, welche statt der Gräten Knochen haben. Von Fischen erscheinen daher zuerst die Selachier, Rochen (darunter auch der Lophius) und Störe, zu welchen letztern er, hier offenbar durch die Größe verleitet, in Folge der schon oben gerügten Verwechselung auch den Wels bringt. Er nennt ihn auch Hausen und läßt die Hausenblase vom Wels herkommen. Dann folgen die mit Gräten versehenen eierlegenden „Cetaceen", Thunfisch, Schwertfisch u. a. Die glatten Schollen, Butten, Solen läßt er zusammen und auf sie die hohen Fische, dann die schlangenartigen Meerfische folgen. Die kleineren Meerfische theilt er in pelagische, litorale und felsenliebende. Den Beschluß bilden die Fluß- und Teichfische. Zwei wirkliche Fische, den Hippocampus und die Meernadel führt er im zweiten Buche von den blutlosen Wasserthieren unter den Auswürfen (Dejectamenten) des Meeres auf. Weitaus die meisten der angeführten Fische bildet Belon ab. Wenn auch seine Holzschnitte im Allgemeinen in Bezug auf den Habitus sorgfältig gezeichnet und wiedererkennbar sind, so entsprechen dieselben doch noch nicht den Anforderungen der Systematik, da eine solche mit der in ihrem Gefolge auftretenden Berücksichtigung äußerer Structurverschiedenheiten, wie bei den Schuppen, Stacheln u. s. f. noch nicht vorhanden war. Beide Ausgaben weichen nur

---

vivam eorum effigiem quoad ejus fieri potuit expressit. Paris, 1553. La nature et diversité des poissons avec leurs pourtraicts representez au plus près du naturel. Paris, 1555. beide Ausgaben quer-8°. Eine Anzahl Abbildungen hat Belon 1550 bei Daniel Barbaro, venetianischem Gesandten in London, von diesem copirt. Ob er einige davon und welche er in seiner Schrift benutzt hat, ist nicht zu ermitteln.

unbedeutend in den Figuren von einander ab; die lateinische enthält 109 ganze Fische, außerdem die Säge von Pristis, ein Haifischei, das Hautskelet des Kofferfisches und den Kopf eines weiblichen Salmen, die französische die genannten vier Einzelheiten und 113 Fische, nämlich noch die »Canicula maris«, »Canna«, Sargus cephalus und Gobius fluviatilis. Außerdem ist die Abbildung des Gobius marinus niger in beiden Ausgaben verschieden und die Figuren des Glaucus und Chromis (nach der Angabe auf S. 328 der französischen Ausgabe die des Coracinus und Chromis) sind vertauscht. Die Beschreibungen heben meist mit der Benennung des Fisches im Griechischen, Lateinischen, Italienischen und Französischen an[101]), und geben die Größe, Form, Farbe und etwaige Eigenthümlichkeiten, wie die Beschaffenheit des Fleisches. Bei einer nicht unbedeutenden Zahl werden auch die Form und Lage der Eingeweide, so die Lappentheilung der Leber, die Zahl der Pförtneranhänge und ähnliches geschildert. Eine Berücksichtigung der Kiemendeckel findet sich nur zuweilen; ebenso ist die Anzahl der Flossenstrahlen zwar bei vielen Fischen angeführt, aber nicht consequent, weder bei allen Fischen einer Ordnung, noch bei nahe verwandten Arten. Wichtig sind die Belon'schen Beschreibungen auch noch dadurch geworden, daß er mehrere seltene, erst viel später wieder gefundene und beschriebene Fische abbildet, wie z. B. die Falx, den pesce falce der Venetianer, den Trachypterus[102]), worauf bereits Cuvier aufmerksam gemacht hat.

In so vortheilhafter Weise das Werk des römischen Ichthyologen Hippolyto Salviani gegen das Belon'sche in Bezug auf Umfang und Ausstattung absticht, so enthält es doch nicht bloß eine Anzahl Fische weniger, sondern steht ihm auch in dem was Anordnung und

101) Es lag dies so sehr in der Richtung der Zeit, daß man wohl kaum dem P. Gyllius, welcher in Bezug auf Fische die Bestimmung der Arten bei den Alten versucht hatte, einen besondern Einfluß zuschreiben kann, wie es Joh. Müller (Archiv 1857. S. 257) thut. In gleicher Richtung hatte schon vorher P. Jovius die römischen Fische und, fast gleichzeitig mit Gyllius, Massaria die Plinianischen behandelt.

102) Eine Abbildung des verwandten, gleichfalls viel später erst wiedergefundenen Regalecus (Gymnetrus) gibt Ferrante Imperato, Historia naturale. 2. ediz. Venetia, 1672. p. 687.

Begründung der gewählten Reihenfolge betrifft, entschieden nach[103]. Salviani war 1514 in Citta di Castello im Herzogthum Spoleto geboren und wurde Professor der Medicin in Rom und Leibarzt der Päbste Julius III, Marcel II und Paul IV; er starb 1572. Sein Werk erschien, wie aus der Verschiedenheit der auf dem Titel und am Schlusse angegebenen Jahrzahlen hervorgeht, in einzelnen Abtheilungen, so daß er bei den letzten noch Rondelet's inzwischen erschienenes Buch vor Augen hatte und sich gegen den von Rondelet erhobenen Vorwurf des Plagiats von Figuren kräftig vertheidigen konnte. Belon's ein Jahr früher erschienenes Werk scheint er nicht gekannt zu haben, er erwähnt es nirgends. Eröffnet wird das Werk durch Tabellen, worin nach dem Alphabet der lateinischen Namen geordnet, die griechischen und vulgären Bezeichnungen und die Aussagen des Aristoteles, Oppian, Plinius, Athenaeus, Aelian und einiger andrer älterer und neuerer Autoren über die einzelnen Formen übersichtlich zusammengestellt werden. In diesen Tabellen werden übrigens nicht bloß Fische, sondern Wasserthiere überhaupt aufgezählt, so das Nilpferd, Robben, Schnecken, Holothurien, selbst der Basilisk. Auf diese, die ersten 56 Blätter einnehmende Arbeit folgt nun der von Tafeln begleitete Text. Er schildert im Ganzen 92 Arten Fische, welche auf 76 Tafeln dargestellt sind. Die Figurenzahl läuft zwar bis 99; doch ist Centrina zweimal, von oben und unten, auch außer dem ganzen Xiphias noch dessen Kopf besonders abgebildet, und dann enthalten noch vier Tafeln ebenso viel Figuren von Cephalopoden. Die Nummer 54 (Abbildung des Rhinobatus) fehlt. Die meisten der sehr ausgeführten großen Zeichnungen hat Bernardus Aretinus, welcher zwei Jahre bei Salviani lebte, angefertigt; sie sind durch den Kupferstich sehr schön wiedergegeben und zeichnen sich durch eine außerordentliche Sauberkeit und natürliche Haltung aus, leiden aber wie bei Belon unter der Vernachlässigung der für die Charakteristik der Arten wichtigen Einzelheiten. Manche Abbildungen sind dem Salviani von Andern überlassen worden; so führt er den Andreas Masius aus Brüssel bei der Aalruppe, den Lucas Ghinus

103) Aquatilium animalium historiae Romae, 1554—1558. Fol.

(Gründer der botanischen Gärten in Florenz und Pisa) beim Mondfisch, den Daniel Barbarus beim Ammodytes an. Die Beschreibungen geben nach einem ziemlich gleichmäßig bei allen einzelnen Formen wiederkehrenden Schema zunächst die Namen mit dem Versuch, die im Aristoteles und Plinius vorkommenden Bezeichnungen auf bestimmte Fische zu beziehen. Dann folgt die Beschreibung der Art selbst. Dabei findet sich oft, wie bei Belon, die Schilderung einzelner Eingeweide, wie sich Salviani in der Vertheidigung gegen Rondelet rühmt, schon Jahre lang Zergliederungen von Fischen ausgeübt zu haben. Die Beschreibungen sind aber durchaus nicht genügend, mit Sicherheit die Arten überall wiederzuerkennen, da es eben noch an der Technik der Systematisation fehlt. Meist schließen sich dann Notizen über den Fundort an. Bemerkungen über die Natur, Zeit und Verhältnisse des Laichens, Lebensweise und Aehnliches machen den Beschluß des eigentlich naturgeschichtlichen Theils der Schilderung, dem aber fast überall noch Rubriken über die Aufbewahrungs- und Zubereitungsweise des Fisches, über seinen Werth als Gericht bei Tafel, sowie über seine Bedeutung als Nahrungs- und Heilmittel angehängt sind. Die meisten von Salviani erwähnten Arten aus dem von ihm durchsuchten faunistischen Gebiete sind zwar von alten Schriftstellern erwähnt worden, doch beziehen sich einige seiner Schilderungen auf Formen, welche er als den Alten unbekannt nur mit der Vulgärbezeichnung einführt. Hierdurch hat er die Zahl der beschriebenen Fische um ein paar Formen vermehrt. Doch ist die Bestimmung derselben aus den mehrfach angeführten Gründen nicht immer leicht und wird nur durch die ziemlich enge Begrenzung des Gebietes unterstützt, dem er seine Fische entnahm. Es sind fast alles mittelmeerische oder adriatische Arten. Salviani schickt der Aufzählung der einzelnen Arten weder eine allgemeine Einleitung noch irgend ein Wort zur Begründung der von ihm gewählten Reihenfolge voraus. Nur wo er auf den Hammerhai die übrigen Haifische folgen läßt, gibt er einen kurzen einleitenden Abschnitt über die Knorpelfische, von denen er aber die Zygaena ausschließt. Dann schaltet er ein paar allgemeine Worte über die platten Knorpelfische ein, beginnt aber deren Reihe, wie alle seine Zeitgenossen, mit

dem Froschfisch, Lophius. Die Cephalopoden führt er nun wohl mit einer Schilderung der Weichthiere ein, geht dann aber ohne ein Wort des Uebergangs oder der Verbindung auf Chrysophrys über. Er bringt indeß im Allgemeinen meist verwandte Formen zusammen. Den Anfang machen die schlangenähnlichen Aale, zwischen denen freilich auch die Pricke erscheint. Die karpfen- und lachsartigen Formen stehen auch beisammen; doch fehlt wie im Allgemeinen jede Motivirung der Anordnung, so hier der Verbindung. Das wesentlichste Verdienst Salviani's beruht in der technisch schönen Ausführung der allerdings naturgeschichtlich nicht völlig brauchbaren Abbildungen und in der sich an die Natur selbst anlehnenden Beschreibung einer Anzahl bis dahin unbeschriebener Formen.

Der bedeutendste der drei Ichthyologen des sechszehnten Jahrhunderts ist sowohl der Zahl der von ihm gesehenen und beschriebenen Fische nach, als wegen der Sorgfalt des Beschreibens und des bewußten Eingehens auf Unterscheidungsmerkmale Guillaume Rondelet. Im Jahre 1507 in Montpellier geboren, sollte er wegen fortdauernder Kränklichkeit während seiner Kindheit dem geistlichen Stande zugeführt werden. Das Kloster, in welches er zu diesem Zwecke gebracht worden war, verließ er indeß schon in seinem achtzehnten Jahre wieder. Seine körperliche Entwickelung hatte sich unterdeß günstiger gestaltet und damit war auch ein Trieb nach tieferem Wissen in ihm erwacht. Er begab sich mit Unterstützung seines älteren Bruders nach Paris, um dort Medicin zu studiren, lernte dort Winther (Guintherus) von Andernach kennen, bei welchem er eifrig Anatomie trieb, und kam 1529 nach Montpellier zurück. Seine mislichen Vermögensumstände, trotz denen er ähnlich wie Gesner schon früh, 1538, geheirathet hatte, bestimmten ihn, in einem kleinen Orte als praktischer Arzt thätig zu sein und, da dies, selbst in Verbindung mit Elementarunterricht den er ertheilte, mit nur geringem Erfolg verbunden war, vier Jahre zu seinem wohlhabenden und kinderlosen Schwager nach Florenz zu ziehen. 1542 nach Montpellier zurückgekehrt fand er im Cardinal von Tournon einen Gönner und Förderer, er wurde von ihm als Arzt angenommen, auf dessen Betrieb 1545 Professor der Medicin in Montpellier und von

ihm auf größeren Reisen nach Holland und Italien mitgenommen, wie der Cardinal ihm auch noch später eine besondere Pension aussetzte. Einen einjährigen Aufenthalt in Rom benutzte er besonders zum Studium der Fische, ebenso ein kürzeres Verweilen in Venedig, Parma, Piacenza, Padua und Bologna, welche Städte er auf seiner Rückreise berührte. Von 1551 an verließ er Montpellier nur auf kurze Zeit; er betheiligte sich bei der Gründung eines anatomischen Theaters, wurde später Kanzler der Universität und starb 1556 an der Ruhr. Mit den meisten der hervorragenden Naturforscher seiner Zeit bekannt, begegnete er sich mit ihnen in dem Streben, an die Stelle der bloß litterarischen sprachlichen Untersuchung oder zunächst neben dieselbe Beobachtungen der Natur selbst zu setzen, wurde aber wie die andern durch den Mangel der nothwendigen Vorbegriffe und in Folge hiervon der technischen Hülfsmittel gehindert, umgestaltend in dem von ihm bearbeiteten Felde wirken zu können. Seine medicinischen Schriften kommen hier nicht in Betracht. Von großer Wichtigkeit ist dagegen sein Fischbuch. Dasselbe erschien in zwei Theilen 1554 und 1555, also gleichzeitig mit Salviani's ersten Theilen und mit Belon's französischer Bearbeitung, sowie vier Jahre vor Gesner's Fischbuch, in welches das Meiste von Rondelet's Beobachtungen aufgenommen wurde [104]. Die allgemeinen Anschauungen Rondelet's erheben sich nicht über die seiner Zeitgenossen. Wie erwähnt gilt ihm Fisch und Wasserthier für völlig gleichbedeutend. Auch ihm fehlt sowohl die Reihe der systematischen Glieder zur Eintheilung einer Thierclasse von oben herab, als der Begriff der Art. Genus und Species sind ihm überhaupt nur Bezeichnungen für zusammengehörende Formen auf gleichviel welcher systematischen Stufe; es können daher beide einander nach Umständen über- oder untergeordnet sein. Er braucht auch beide Ausdrücke abwechselnd zur Bezeichnung desselben Verhältnisses [105]. Die in der allgemeinen

---

104) Gul. Rondeletii Libri de Piscibus marinis in quibus verae Piscium effigies expressae sunt. Lugduni, 1554. Universae aquatilium Historiae pars altera cum vivis ipsorum Imaginibus. ibid. 1555. Fol.

105) So führt er die einzelnen Formen der Gadoiden als Asellorum species auf, die Labroidformen als Turdorum genera, dazwischen aber die zehnte als de-

Einleitung seines Werkes vorkommenden anatomischen Bemerkungen zeigen allerdings, daß er auch Fische aufmerksam zergliedert hat; doch ist er noch nicht im Stande, sich durch die Uebereinstimmung im Bau so vieler Fische von dem Aberglauben in Bezug auf einzelne frei zu machen. So versucht er z. B. für die merkwürdige Fähigkeit der Remora, große Schiffe fest zu halten, selbst eine mechanische Erklärung zu geben. Mehrere der von ihm mit dem Aristotelischen Namen Aphya aufgeführten kleinen Fischchen sollen wirklich aus Schlamm, Sand, Schaum entstehen. Da er auch die Walthiere, die Cetaceen im heutigen Sinne (denn auch bei ihm ist piscis cetaceus synonym mit großer Fisch) mit aufführt, so enthalten die anatomischen Abschnitte auch viele Einzelheiten über diese Wassersäugethiere. Bei Hervorhebung der Verschiedenheiten dieser von den Fischen erscheint manche ganz gute Bemerkung. So schildert er beim Zwerchfell der Wale die Lage und Befestigung des Fischherzens und hebt die Abwesenheit eines Zwerchfells bei den Fischen hervor. Auch das Herz der Fische beschreibt er richtig als aus drei Theilen bestehend, freilich ohne die Klappen zu erwähnen. Auf die Kiemen geht er überall in den Beschreibungen ein. Dabei kommt es aber vor, daß er bei der Meernadel (Syngnathus) sagt, die Kiemen seien denen des Hippocampus sehr ähnlich, was eine ganz richtige Bemerkung wäre, beide sind Lophobranchier. Beim Hippocampus aber meint er, daß gar keine Kiemen vorhanden seien. Die lungenathmenden Fische haben Ohren; womit aber die andern hören, ist unbekannt. Die hier mitgetheilten anatomischen Angaben sind nun aber nicht zu einer systematischen Schilderung des Fischbaues vereint und etwa nach den Organgruppen geordnet, sondern treten nur gewissermaßen in zweiter Linie auf bei der Uebersicht über die Verschiedenheiten der Fische. Wie wenig sich Rondelet bei seiner, vorwaltend doch ordnenden Arbeit der eigentlichen Aufgabe bewußt wurde, erscheint vielleicht nirgends so deutlich als gerade hier, wo er alle möglichen Seiten der Fische, ihr Leben, ihren Bau, Aufenthalt u. s. f. durchmustert, ohne

---

cima Turdorum species; ebenso sagt er: Luporum duo esse videntur genera; u. s. f.

dadurch auf die größeren Unterabtheilungen, wie Ordnung, Familie u. dergl., geführt zu werden. Die von ihm für solche angeführten Bezeichnungen, wie Knorpelfische u. s. w. waren bereits überliefert. Rondelet hat Nichts gethan, sie zu bestätigen oder ihre Reihe zu erweitern. Auch sein Hauptverdienst beruht auf der Einzeldarstellung. In den ersten vier Büchern seines Werkes geht er die Verschiedenheiten der Fische durch, und zwar zuerst nach der Lebensweise, dem Aufenthaltsort und der Nahrung; dann nach der Consistenz (Knorpel, Schalen), Form, Größe, der Lage, Zahl, Entwickelung der einzelnen Theile, dem Geschmack, Geruch, der Farbe und den besondern Kräften. Nun folgen die Verschiedenheiten nach den einzelnen Theilen des Körpers, Kopf, Auge, Ohr, Mund, Zähne u. s. w. Mit der Erwähnung der verschiedenen Arten der Zeugung, Bewegung, Athmung, der Sinnesthätigkeit, der Sitten schließt der allgemeine Theil. Der Schilderung der einzelnen Formen schickt Rondelet die Frage voraus, welche Reihenfolge bei der Beschreibung eingehalten werden solle. Statt irgend eines Planes, wie er sich etwa die Classe geordnet denkt, erklärt er es für das Beste, mit dem Bekanntesten und zu jeder Jahreszeit zu habenden anzufangen, dann das nächst Aehnliche daran zu knüpfen. So fängt er denn mit dem Goldbrassen, der Dorade an, verwahrt sich aber dabei gegen den Verdacht, als habe er die Absicht, etwa dem Alphabete zu folgen und mit der Aurata des Anfangsbuchstabens wegen zu beginnen. In den beiden Theilen seines Werkes sind 264 Fische, 205 See- und 59 Süßwasserfische beschrieben, von denen 239 (191 See- und 48 Süßwasserfische) abgebildet sind. Die Figuren sind in Holzschnitt wiedergegeben, durchschnittlich roher geschnitten als bei Belon, im Ganzen aber etwas treuer in Bezug auf Einzelnes, wie Kiemendeckelrand u. dergl. Doch hieße es Rondelet's Verdienste entschieden überschätzen, wenn man vom Erscheinen seiner Abbildungen etwa die Wiedererkennbarkeit der Arten datiren wollte; es stehen dieselben im Ganzen auf genau derselben Stufe mit Belon's und sind etwas besser, wenn auch ungleich weniger schön als Salviani's. Er wußte ebensowenig als diese beiden, auf was es zur feineren Unterscheidung nahe verwandter Formen etwa ankommen möchte, und vernachlässigte daher wie jene

die bei der Beurtheilung der Arten so schmerzlich vermißten Details. An die Aurata reiht er zunächst andere mit Schuppen versehene, an den Ufern sich aufhaltende Seefische, Pagrus, Cantharus u. a. Von diesen geht er auf die in dem reinsten Seewasser in der Nähe von Felsen und Riffen lebenden Schuppenfische über, welche schon Galen als saxatiles bezeichnet und ihres besonders gesunden Fleisches wegen gerühmt hatte. Hierher gehören die Scarus, Sparus (»Turdus und Merula«), Phycis, Scorpaena. Hierauf folgen die Aphyen, die kleinsten Fischchen, welche zum Theil nur Jugendzustände anderer sein mögen, zum Theil aber aus Schlamm, Sand u. dergl. ohne Eier und Samen entstehen. Den nächsten Abschnitt leitet er mit den Worten ein: „wir kommen nun allmählich von den kleineren zu den größeren Fischen“ und bringt hier eine Reihe von Fischen, welche er zum Theil nur nach der Form vereinigt. So führt er z. B. unter der Bezeichnung Meernadel (Acus) die Belone und den Syngnathus auf. In dieser Reihe erscheinen auch die Scomberoiden, die Makerele, Pelamys, und der Schwertfisch. Auch bei den folgenden Abtheilungen hat ihn die Körperform geleitet: zunächst folgen nämlich: „fast runde, nicht zusammengedrückte schuppige Fische“, Mugil, Cephalus, Cestreus (im Rondeletschen Sinne) und die Gadus-arten (Aselli), dann die runderen röthlichen Fische mit dickem Kopfe: Hirundo, Cuculus, Lyra (das sind Dactylopterus, Trigla, Peristedion) zwischen Mullus und am Schlusse Uranoscopus. Von den platten Fischen, zu denen er dann übergeht, schildert er zunächst die nicht knorpligen, die Pleuronectiden und den Zeus faber, dann die knorpligen, die Rochen, dabei Lophius, welchen er als Mittelform den Uebergang zu den langen bilden läßt. An die platten schließt er zunächst die langen Knorpelfische, die Haie, an diese die langen, aalartigen Knochenfische, zwischen denen freilich auch bei Rondelet die Lamprete und an deren Schluß der Stör erscheint. Unter der Bezeichnung fremdartiger und seltener Fische vereinigt er Diodon, Orthagoriscus, Echeneis und andere. Die Cetaceen und Monstren, in welcher Abtheilung er auch die Seeschildkröten aufführt, schließen die Reihe der blutführenden Seefische im ersten Theile; im zweiten erscheint zunächst der Hippocampus unter den Würmern.

Lagunenfische (aus Teichen mit Meerwasser) sind die zuletzt geschilderten Seefische. Die Süßwasserfische trennt er in Teich- und Flußfische und trennt damit sowohl die karpfenartigen als die lachsartigen. Den Karpfen schildert er aus dem Teiche, Weißfisch und Barbe aus dem Flusse, Äsche und Forelle aus Teichen und Seen, den Lachs aus den Flüssen. Unter den Flußfischen finden sich denn auch die andern Störarten wieder (der Attilus und Galeus Rhodius), wogegen er sowohl die Hausenblase dem Wels zulegt, als den Namen Silurus. Die Namen Esox, Glanis und Silurus sind aber noch immer nicht mit Sicherheit gedeutet. — Wie Rondelet mehr Fische beschrieben hat als Belon und Salviani zusammen, so zeichnen sich auch die Beschreibungen selbst vor denen jener beiden aus. Es ist zwar auch noch bei ihm ein guter Theil des Textes, wo überhaupt dazu Veranlassung war, der Erörterung der älteren Namen gewidmet. Die eigentliche Beschreibung ist aber im Allgemeinen präciser, wenn auch natürlich nach heutigen Anforderungen vieles von dem fehlt, was man als naturhistorische Beschreibung aufzufassen hat. — Wie Belon's wurden auch Rondelet's Figuren besonders wieder abgedruckt und von Franç. Boussuet mit meist kurzen vierzeiligen, im Ganzen recht ungesalzenen Versen versehen. Bei den eigentlichen Fischen nimmt Boussuet gern auf den Geschmack und die Natur des Fleisches Rücksicht[106]).

Bezeichnend für den Antheil, welchen man auch in nicht ärztlichen Kreisen an der Erklärung der bei den Alten vorkommenden Fischnamen und ihrer Beziehung auf täglich zur Beobachtung kommende Fische nahm, ist das Schriftchen des bekannten Paolo Giovio über römische Fische[107]). Doch ist dies nicht etwa eine Fischfauna der römischen Gewässer; es handelt nur von den in Rom auf den Markt kommenden Fischen in litterarhistorischem Sinne. Eine faunistische

---

106) Boussuet, Franç., De natura aquatilium carmen in universam Gul. Rondeletii quam de Piscibus scripsit historiam etc. Lugduni, 1558. id. in alteram partem etc. ibid. 1558.

107) Pauli Jovii De romanis piscibus libellus. Romae, 1524. 1527. Augsburg, 1528. Basel, 1531. u. a. Italienisch von C. Zancaruolo. Venezia, 1560.

Aufzählung der Fische eines bestimmten Gebiets ist dagegen die Schrift des Hamburger Arztes Stephan von Schönfeld[108]). Da der Verfasser ein Gebiet auf seine Fauna zu durchmustern Gelegenheit hatte, aus welchem verhältnißmäßig wenig Fische den oben genannten drei Ichthyologen zu Gesicht kamen, so konnte er die Zahl der bekannten Fische um einige durch gute in Kupferstich ausgeführte Abbildungen dargestellte erhöhen. Eine kurze Namenliste der Elbfische gibt nach Mittheilungen der Fischer Kern, Vater und Sohn, der obengenannte Georg Fabricius[109]). Die Fische werden dabei eingetheilt in solche, welche nur als Gäste aus dem Meere in die Elbe gelangen, in solche, welche aus Bächen und Flüssen hineinkommen und in eigentlich der Elbe angehörige. Es sind im Ganzen 38 Fische. Der Lachs heißt Esox, der Wels Amia oder, nach Gesner, Silurus mit dem Zusatz „nicht richtig", der Hecht ist Lucius. — Mit dem ganzen Aufwand der Schulweisheit wurden jetzt auch einzelne Fragen aus der Biologie der Fische erörtert, wie z. B. am Ende des jetzigen Zeitraums die von dem Vorhandensein auf der Erde lebender und fliegender Fische, wobei zu rühmen ist, daß jetzt schon der Ausdruck Fisch ein systematisch bestimmterer zu werden beginnt; Voigt definirt nämlich den Fisch als ein schwimmendes, mit Kiemen, Flossen, Gräten und einer Blase versehenes Thier[110]).

Wurden im Vorstehenden die die vorliegende Periode vorzugsweise auszeichnenden Leistungen zur Förderung der Fischkenntniß zu schildern versucht, so ist doch daran zu erinnern, daß das allgemein sich geltend machende Bestreben, die einzelnen Thierformen schärfer zu kennzeichnen und bei der Zunahme der allmählich kennen gelernten Formen das Einzelne sicherer zu unterscheiden, einzelne Schilderungen von Fischen hervorrief, selbst da, wo sie nur neben Andern beobachtet wurden, daß

---

108) Schonevelde, Steph. a, Ichthyologia et nomenclaturae animalium marinorum, fluviatilium, lacustrium quae in Ducatibus Slesvici et Holsatiae et Hamburgi occurrunt triviales. Hamburg. 1624.

109) Rerum misnic. a. a. O. p. 220.

110) Voigt, Gfr., resp. J. Hnr. Vulpius, De piscibus fossilibus atque volatilibus. Witteberg. 1667.

man überhaupt der Classe eine ebenso eingehende Aufmerksamkeit zuzuwenden begann, wie den höheren Wirbelthieren.' So finden sich nicht bloß bei Reisenden, sondern auch bei Aerzten der Aufzählung des Arzneischatzes auch Beschreibungen einzelner Fische angehängt (beispielsweise bei Fabius Columna in der Ekphrasis), durch welche Erscheinungen sämmtlich der Boden zur Errichtung eines wirklichen Fischsystems geebnet wurde.

Von den wirbellosen Thieren sind zwar die Mollusken bei fast allen Arbeiten über die Wasserthiere vollständig oder theilweise berücksichtigt worden. Doch schritt ihre Kenntniß nur wenig fort. Man bestätigte im Allgemeinen die Angabe des Aristoteles, dessen Autorität hier noch strenger aufrecht erhalten wurde, als bei den höheren Thieren. Durchgehend wurde seine Eintheilung in Weich- und Schalthiere beibehalten, freilich nicht immer in der von ihm gegebenen Begrenzung beider Gruppen. So führt Rondelet die „Seehasen" und die Actinien, Belon die Actinien unter den „weichen Fischen" neben den Cephalopoden auf. Beide haben Tintenfische zergliedert; aber ohne über das, was Aristoteles bereits wußte, hinausgegangen zu sein. Belon bringt sogar die Argonauta, welche Rondelet ganz richtig bei den Octopoden stehen läßt, zu den Schalthieren. Von den übrigen Mollusken führt Rondelet noch unter der Bezeichnung „Seehasen" neben den Aplysien, von denen er zwei Formen darstellt, die Thetys auf. Von den Cephalophoren und Acephalen, den Schnecken und Muschelthieren, sind es vorzüglich die Schalen, welche Aufmerksamkeit erregen. Eine ziemliche Anzahl bildet Columna ab. Nur selten wurden die Thiere selbst geschildert. Besondere Beachtung wurde, und zwar gleichfalls aus einem vorzugsweise geschichtlichen Gesichtspunkte der Purpurschnecke gewidmet. Fabius Columna hält das Buccinum des Mittelmeeres für das den Purpur der Alten liefernde Thier, gedenkt aber daneben auch der Janthina, von denen beiden er ganz leidliche Abbildungen und eingehende, freilich sich nicht auf die innern Theile erstreckende Beschreibungen liefert[111]. Einfache Ascidien erscheinen überall in Abbildun-

111) Fab. Columnae Purpura, h. e. de Purpura ab animali testaceo fusa, de hoc ipso animali aliisque rarioribus testaceis quibusdam. Romae,

gen, durch die beiden Ausgangsöffnungen hinreichend gekennzeichnet, im Uebrigen sehr oberflächlich geschildert. Zusammengesetzte Ascidien (Botryllus) bildet Belon ab, aber ohne ihre Natur zu ahnen.

Es wurde oben erwähnt, daß Gesner die Insecten zu bearbeiten begonnen hatte, daß er aber nicht selbst zur Ordnung und Veröffentlichung seiner Materialien kam. Was er handschriftlich über diese Classe hinterlassen hatte, kam durch Joach. Camerarius an Thomas Penn in London, welcher unter Zugrundelegung des Gesnerschen Manuscriptes noch das Werk Edw. Wotton's in Bezug auf die Insecten zu Auszügen benutzte und überhaupt fünfzehn Jahre lang die Sammlung über die Insectengeschichte zu vervollständigen suchte. Auch er starb vor der Ueberarbeitung und letzten Ordnung der Handschrift. Diese Arbeit übernahm nun Thomas Mouffet[112], ein Londoner Arzt, welcher nach langer Mühe und Beseitigung vieler Skrupel über die Schwierigkeit und Zweckmäßigkeit eines Werkes über Insecten (— nach dem Urtheile seiner Freunde eines Werkes ohne Würde, Anstand und Nutzen —[113]) endlich zum Abschluß gelangte. Indeß wurde der Druck nochmals verzögert, da Mouffet 1599 starb und Theodor von Mayerne, in dessen Besitz die Handschrift kam, lange keinen Drucker finden konnte. Das Werk erschien endlich 1634, also nach Aldrovandi und vor Jonston. Ist schon das oben erwähnte Bedenken gegen eine eingehende Beschäftigung mit so winzigen Thieren charakteristisch für die Stellung, welche er seinem Gegenstande gegenüber einnahm, so spricht auch der Text des Werkes selbst dafür, daß man zu seiner Zeit zwar im Allgemeinen wohl auch im Kleinsten die Wunder der Natur mit mehr als bloßer Neugierde zu betrachten begann, daß man aber

1616. Id. nunc iterum luci datum opera et studio Joh. Dan. Majoris. Kiel, 1675. mit ausführlichen Anmerkungen und ostrakologischen Tabellen.

112) Thom. Mouffet, Insectorum sive minimorum animalium theatrum, olim ab Edw. Wottonio, Conr. Gesnero, Thom. Pennio inchoatum. London, 1634. Fol.

113) »addebant denique (amici), quum cuique operi recte instituto finis aliquis dignus, honestus et utilis proponi debeat, soli huic animalium imperfectorum neutrum inesse, sed temporis, impensarum, laborisque ingens factum dispendium«.

noch weit davon entfernt war, die Beziehungen der Insecten sowohl zu andern Thierclassen als selbst zu andern Abtheilungen der Arthropodengruppe wissenschaftlich sich klar zu machen. Man stand hierin, wie auch in gar manchen Einzelheiten, selbst dem Aristoteles nach.

Mouffet legt seiner Eintheilung der Insecten die Gegenwart und das Fehlen der Flügel zu Grunde. Innerhalb der beiden hierdurch erlangten Gruppen der Geflügelten und Flügellosen folgen sich die einzelnen Formen zwar zum Theil nach natürlicher Verwandtschaft, d. h. ungefähr so, wie Gesner die rinderartigen, ziegenartigen Säugethiere zusammenstellt, meist aber in einer mehr oder weniger zufälligen Reihe. Den Anfang machen die Bienen aus dem Grunde, weil nur sie dem Menschen Nahrung geben, während die andern höchstens zu Heilzwecken verwendet werden. Den Bienen sind angeschlossen die Wespen und Hummeln. Dann folgen die „Fliegen", unter welcher Bezeichnung er aber sowohl zweiflüglige als vierflüglige Insecten, unter letzteren die Ichneumoniden und Libelluliden versteht, so daß die dann behandelten nächsten Verwandten der Fliegen, die Mücken, von jenen getrennt werden. Bei den nun geschilderten Schmetterlingen wird zwar häufig die Puppe, aber nur in seltenen Fällen auch die Raupe erwähnt. Wie wenig damals die ganze Bildungsgeschichte eines Thieres als zu seiner Charakterisirung nothwendig angesehen wurde, beweist der Umstand, daß die Raupen, weit getrennt von den Schmetterlingen, die Reihe der flügellosen Insecten eröffnen trotz der von Mouffet erkannten genetischen Beziehung zwischen Raupe und Schmetterling (er spricht wenigstens vom Schmetterling und „seiner Raupe"). Auf die Schmetterlinge folgen dann in ziemlich bunter Reihe Käfer, Cicaden, Heuschrecken u. s. f. Mitten darunter erwähnt er ein Insect Pyrigonum, welches, wie er glaubt, im Feuer leben kann; er stellt eine lange Erörterung darüber an, ob die Thiere aus feurigen Dämpfen entstehen können, untersucht aber nicht, was denn das nun eigentlich für ein Thier sei, schließt dagegen mit der Betrachtung, daß man hier Gottes Allmacht bewundern müsse, welcher das größte aller Elemente einem so kleinen Thiere unterworfen habe. Auch die geflügelten Skorpione erscheinen hier mit denselben aus andern Werken bekannten Abbildun-

gen, trotzdem er ganz richtig mit der Bemerkung beginnt, daß Aristoteles die Skorpione für flügellos erklärt habe. Die Reihe der Flügellosen bietet ein fast noch bunteres Bild dar, indem er hier, zwar im Allgemeinen wieder auf den Besitz der Füße und das Medium Rücksicht nehmend, aber doch ohne Beachtung der wahren Verwandtschaft, Raupen, Engerlinge, Maden, Nisse zwischen Staphylinen, welche er ganz kenntlich abbildet, Skolopendren, Notonecten u. A. stellt. Mitten zwischen den genannten Formen werden einige Spinnen, späterhin der Regenwurm und einige Eingeweidewürmer (Spul- und Bandwürmer) geschildert, und den Beschluß machen im Wasser lebende Formen, als letzte darunter der Blutegel und einige Meerwürmer. In demselben Maße, wie die Anordnung des ganzen Formenkreises, dessen Grenzen schon Aristoteles viel schärfer bestimmte, einer jeden eingehenden Begründung entbehrt, sind auch die Ansichten über den Bau, was sich davon etwa findet, und über die Entstehung noch eben so haltlos und nur von allgemeinen Betrachtungen ausgehend, ohne daß irgendwie der Versuch gemacht würde, durch Beobachtungen oder Versuche die Thatsachen zunächst festzustellen [114]). Freilich macht sich hier noch der Mangel einer planmäßigen Benutzung von Vergrößerungsmitteln sehr fühlbar, in Folge deren Einführung die nächste Periode ihre glänzenden Fortschritte in der Insectengeschichte ermöglichte. Doch hätten schon einfache, wenn nur sorgfältig angestellte Beobachtungen die Haltlosigkeit der Annahme widerlegen müssen, daß z. B. die Bienen aus faulenden Thierkörpern und zwar die Könige (denn Mouffet hält wieder die Weisel für die Männchen) aus dem Gehirn, als dem edelsten Theile entständen. Eine ganz ähnliche Entstehungsweise, direct aus fremdartigen Stoffen, nahm Mouffet auch in vielen Fällen für die Raupen und natürlich auch für die Eingeweidewürmer an.

Der holländische Maler Jan Goedart blieb zwar in seinen Abbildungen über die Verwandlungsgeschichte der Insecten (1662 und 67) der allseitigen Untersuchung dieser Classe ebensofern wie einem

114) Es mag hier auf die oben (S. 303) mitgetheilten Ansichten Mouffet's, welche Johnstone aufgenommen hat, verwiesen werden.

Versuch, die Anordnung derselben fortzubilden. Doch ist sein Werk deshalb von keiner ganz untergeordneten Bedeutung für den Fortschritt der Entomologie gewesen, weil er in strenger Folge die verschiedenen Stände der Insecten als wirkliche Entwickelungszustände einer und derselben Art darstellte. Von einer wissenschaftlichen Auffassung des Insectenkörpers und -lebens hat er Nichts, was über die Verwandlung hinausgienge, wenn er auch über Einzelnes richtige Bemerkungen macht, wie z. B. über den Antheil der Flügel bei der Erzeugung des Geräusches der Heuschrecken u. A. Dagegen machte sich in einzelnen andern Arbeiten aus der Mitte des siebzehnten Jahrhunderts ein Einfluß der von Harvey umgestalteten anatomischen Anschauungen geltend. So sagt z. B. Jakob Wolff aus Naumburg [115]), daß zwar die Insecten kein rothes Blut hätten; wenn man aber den weißlichen oder sonst gefärbten Saft dem Blute analog nennen wolle, so sei er damit einverstanden. Er nennt das Blut das Vehikel des Lebens. Doch gibt er an, daß die Insecten nicht athmen; denn nur Thiere mit Lungen könnten dies thun. Er rechnet übrigens noch, wie Mouffet, die Würmer, Teredo u. a. als fußlose Formen zu den Insecten. — Einzelne andere Arthropoden, wie z. B. die Tarantel, wurden in medicinischer und litterarhistorischer Beziehung besprochen, aber ohne die Thiere selbst einer Untersuchung zu unterwerfen.

Von den tiefer stehenden Abtheilungen der wirbellosen Thiere wurden vorzüglich die Eingeweidewürmer beachtet und selbständig behandelt. Freilich waltet bei den Schilderungen auch dieser Thiere der ärztliche Gesichtspunkt vor. Doch drängte sich natürlich die Frage an den Arzt, wo diese Thiere herkommen. Die von Alters her überkommene Ansicht, daß sie aus dem dicken rohen, zu Fäulniß neigenden Schleim der ersten Wege entstehen, wird als zweifellos angenommen [116]). Diese Ueberzeugung bleibt auch dann noch bestehen, wenn unter der sich geltend machenden Wahrheit des Harvey'schen Satzes

---

115) Jac. Wolff, resp. J. H. Thymius, De Insectis in genere. Lips., 1669.

116) so z. B. Hieron. Gabucinus, De lumbricis alvum occupantibus. Lugdun., 1549. Sulzberger, De vermibus in homine. Lips., 1628.

auch den Helminthen eigene Keime zugesprochen werden. Diese sollen in das Blut gelangen und dann an einzelnen Stellen, wo sie passende Bedingungen finden, die dort gelegenen Stoffe zur Entwickelung von Würmern anregen. Deshalb heißen sie seminia und nicht germina[117]).

Von einzelnen Formen unterschied man die „breiten" und „runden" Würmer. Wie wenig man aber überhaupt für eine nähere Kenntniß derselben vorbereitet war, beweist einmal Adrian Spigel, welcher die Frage ernsthaft ventilirte, ob der Bandwurm wirklich ein Thier sei[118]), und beweist auch G. H. Welsch, welcher die Comedonen für Thiere hält. Bei einer bestimmten Behandlungsart derselben sollen sie ihre Köpfe aus den Stellen der Haut hervorstrecken, wo sie sich finden, um dann auf einmal geköpft zu werden. Auch in Bezug auf den Guineawurm hält es Welsch für nöthig, alle Möglichkeiten weitschweifig durchzugehen, was das Gebilde etwa sein könnte, und gelangt dann zu dem Schlusse, daß es ein Thier sei, ohne es freilich je selbst gesehen und untersucht zu haben. Ebensowenig der Natur entsprechend ist die Abbildung des „Kopfes" des Bandwurms, welche der oben genannte Nic. Tulpius gibt[119]), wenngleich schon in der Anerkennung, daß in den bis zu seiner Zeit veröffentlichten Schilderungen des Thieres dasselbe nicht vollständig vorgelegen habe, eine Wendung zur bessern Einsicht in die Natur desselben ausgedrückt ist.

Die vorstehenden Bemerkungen zeigen, daß sich zwar die Zahl der bekannten und wenigstens zum Theil sorgfältiger beobachteten Thierarten langsam und stetig vermehrte, daß aber die Ansichten weder über die allgemeine Systematik, noch über das Verhältniß der einzelnen Glieder größerer Gruppen zu einander sich in einer irgendwie bestimm-

117) Diese Ansicht spricht z. B. Georg Hieron. Welsch in seiner umfangreichen Abhandlung De vena Medinensi (Augsburg 1674) aus. Er gibt darin eine neue Textesausgabe und Uebersetzung des betreffenden Abschnittes des Avicenna mit den ausführlichsten grammatischen, litterarischen und naturphilosophischen Anmerkungen. In einem zweiten Theil des Tractats bespricht er die Comedonen als vermes capillares infantum.

118) De lumbrico lato, Patavii, 1618. auch in seinen Opera. Tom. II. Amsterdam, 1645. p. 87.

119) Observationes medicae. Lugdun. 1652. p. 170.

ten Richtung entwickelt hatten. Auch das Vorkommen verschiedener Thierformen in verschiedenen Continenten war zwar im Allgemeinen anerkannt worden [120]; doch hatten die Angaben über das Auftreten einzelner Arten an bestimmten Orten weder zu einzelnen Gesammtbildern über die den verschiedenen Ländern eigene Thierwelt, noch zu jener Uebersichtlichkeit geführt, welche einen Blick auf die Gesetzmäßigkeit der geographischen Verbreitung überhaupt hätte gestatten können. Es bleibt nun noch übrig, über die Beachtung, welche man in den hier besprochenen Zeiten den fossilen Formen schenkte, einige Worte zu sagen. So lange man dabei noch nicht in der Lage war, die versteinert gefundenen Thierreste in eine systematische Beziehung zu jetzt lebenden Thieren zu bringen, so lange war es noch verhältnißmäßig gleichgültig, wie man sich dieselben entstanden dachte. Schon Leonardo da Vinci hatte am Anfang des sechzehnten Jahrhunderts die bei Landdurchstichen in Nord-Italien zu Tage gekommenen versteinerten Muschelschalen für wirklich von Thieren herrührende Reste erklärt; aber noch C. Gesner spricht von der Möglichkeit, daß die geformten Steine, welche thierischen Bildungen ähnlich seien, zwar wohl versteinerte Thiere, aber doch auch von der Natur selbständig in dieser ihrer Form gebildet sein könnten [121]. So spricht er von den fossilen Fischzähnen, den Glossopetrae, als Haifischzähnen ähnlichen Körpern, sagt aber, daß sie in ihrer Form auch an die Zunge mancher Vögel erinnerten; er schildert dabei eben nur die Aehnlichkeit dieser Fossilien mit gewissen bekannten Gebilden, ohne über die Natur derselben eine bestimmte Ansicht auszudrücken. Entschieden für die Natur der im Kalke und andern Gesteinen gefundenen Muscheln als „versteinerter" Reste von Thieren spricht sich Bernard Palissy aus. Er versucht sogar sich von der Art und Weise, wie das Versteinerungsmaterial in löslicher Form die zu versteinernden Gegenstände durchziehen müsse, ein Bild zu machen, was natür-

120) so z. B. in Bezug auf Amerika von Abraham van der Mylius, De animalium populorumque origine. 1670. in Bezug auf Afrika bereits von Leo Africanus (s. oben) u. s. f.

121) Conr. Gesner, De rerum fossilium, lapidum et gemmarum maxime figuris et similitudinibus. Tiguri, 1565. 8⁰.

sich dem Zustande der Chemie zu seiner Zeit entsprechend und daher für jetzt nicht richtig, aber doch im Allgemeinen ganz zutreffend ist[122]). Eine Beziehung dieser fossilen zu den jetzt lebenden Thierformen lag ihm aber noch ferner, als Gesner. Später auftretende Arbeiten gehen nun, mögen sie das Vorkommen dieser fossilen Formen von einer allgemeinen Sindfluth oder von sonst welchen Ursachen abhängig machen, doch wenigstens von der Ueberzeugung aus, daß es sich bei denselben wirklich um thierische Reste handele. Die Deutung einzelner Funde, z. B. fossiler Knochen war freilich in Folge des Mangels an Vergleichungsmaterial meist eine falsche. So hielt Felix Plater[123]) große in der Nähe von Luzern gefundene Knochen (eines Elephas?) für die Knochen eines Riesen, bestochen von der Aehnlichkeit der kleinen (Fußwurzel-) Knochen mit den entsprechenden menschlichen Knochen. Einzelne Fossilien bildet auch Fabius Columna ab; auch fieng Ferrante Imperato schon an, solche zu sammeln; er sagt ausdrücklich, daß die versteinerten Muscheln von Muschelthieren herrühren und durch Uebertragung oder durch Veränderungen im Verhältnisse vom Land zum Wasser aufs Trockne und selbst auf Berge gekommen seien[124]). Hielt man nun aber auch die fossilen Formen für Reste gestorbener Thiere, so glaubte man doch noch nicht, diese als ganz ausgestorben betrachten zu dürfen. Es sei hier an Joh. Sperling's oben erwähnte Aeußerung erinnert (S. 309). Dadurch beschränkte sich vorläufig das Interesse, was diese Funde darboten, auf die Oertlichkeit ihres Vorkommens.

122) Discours admirables de la nature des eaux et fontaines, tant naturelles qu' artificielles, des métaux, des sels et salins, des pierres. (Paris, 1580). Ausgabe der Oeuvres de Palissy von P. A. Cap. Paris, 1844. p. 266. 272 flge.

123) Fel. Plater, Observationes. Basileae (1641) 1680. p. 566.

124) Ferr. Imperato, Historia naturale (1599). 2. Ausg. Venezia, 1672. Fossile finden sich auch beschrieben und abgebildet im Museum Calceolarii a Bern. Ceruto inceptum, ab Andr. Chiocco descriptum. Venetiis, 1622.

Zootomische und vergleichend-anatomische Leistungen.

Zum ersten Male seit den Zeiten des Alterthums führte jetzt eine weitere Auffassung der Thiere auch zur Betrachtung ihres Baues und zwar unabhängig von der Beschreibung ihrer äußern Erscheinung. Wie sich aber auch die beschreibende Zoologie kaum aus dem Verhältnisse der Abhängigkeit von der Medicin sowohl als von einer theologisch-moralisirenden Naturbetrachtung ganz hatte frei machen können, so stand auch die Thieranatomie noch nicht als eine selbständige Wissenschaft da, welche sich selbst Zweck gewesen wäre, sondern entsprang dem medicinischen und physiologischen Bedürfniß. Damit trat auch sie in ein Abhängigkeitsverhältniß, von welchem sie sich bis auf den heutigen Tag noch nicht völlig frei gemacht hat.

Es ist wohl nicht ganz zu leugnen, daß einzelne Forscher auch unabhängig von solchen Einflüssen der Anatomie der Thiere ihre Aufmerksamkeit zuwandten, daß selbst in einzelnen Fällen wirkliche Vergleichungen angestellt wurden, welche ja dem Kreise jener andersartigen Bestrebungen ihrer Natur nach fremd sind. Den hauptsächlichsten Anstoß zum Eingehen auf zootomische Einzelheiten erhielten aber nicht sowohl die Zoologen, als die fast ausnahmsweise dem ärztlichen Stande angehörigen Anatomen durch den Aufschwung, welchen die Anatomie nahm. Hier waren es nun wieder Streitigkeiten über die Gültigkeit oder Anfechtbarkeit der classischen Autoritäten, welche auf die Thiere führten. Man sah sich genöthigt, zur Herbeischaffung von Zeugnissen sich nicht auf den Menschen zu beschränken. Wie in andern Wissensgebieten für und wider Aristoteles gestritten wurde, so galt es hier, Galen zu vertheidigen oder durch unangreifbare Belege aus der Natur selbst zu widerlegen. Die nächste Veranlassung zum Ausbruche des Streites gab der größte Anatom jener Zeit, der Neubegründer seiner Wissenschaft, Vesal. Sein Lehrer, Günther von Andernach (starb 87 Jahre alt 1574 in Paris) hatte sich zuerst von der sonst kaum angetasteten Herrschaft des Mondino befreit und war auf das zurückgegangen, was man die Hauptquelle nannte, — nicht auf die Natur, sondern auf Galen. Sein großer Schüler, Andreas

Vesalius (eigentlich Witting aus Wesel, geb. 1514, gest. 1564) nahm die reformatorische Bewegung auf, gieng aber noch den entscheidendsten Schritt weiter, — von Galen zur Natur. Freilich konnte es da nicht ausbleiben, daß Galen's Autorität, wo es sich entschieden um anatomische Verhältnisse beim Menschen handelte, arg erschüttert wurde. In seinem, zuerst 1543 erschienenen Hauptwerke „Ueber den Bau des menschlichen Körpers" mußte sich Vesal den Boden Schritt für Schritt durch Naturschilderungen erkämpfen. Diese verstießen aber gegen die Angaben Galen's, weil derselbe einen andern Gegenstand vor sich gehabt hatte. Schon Vesal selbst wies beständig auf diesen letzteren hin und flocht zahlreiche Bemerkungen über das Verhalten einzelner anatomischer Verhältnisse bei Thieren seiner Darstellung ein. Noch hervortretender wird dies bei den Vertheidigern Galen's, so z. B. bei Bartolomeo Eustachio (gest. 1574), welcher die offenbaren Abweichungen der Galenschen Beschreibungen von dem beim Menschen Gefundenen aus der Breite der Veränderlichkeit des menschlichen Baues zu erklären versuchte, daneben aber immer auf die entsprechenden Verhältnisse (besonders des Skeletes) des Affen hinwies. Andererseits mußte natürlich auch eine Gewißheit über das beim Menschen wirklich Vorhandene für den Chirurgen ganz besonders wichtig sein. Der Reformator der Chirurgie, Ambroise Paré (1517—1590) folgte daher nicht bloß Vesal, dessen Abbildungen er benutzte, sondern vergleicht auch selbständig mit ausdrücklichem Hinweis auf die sich entsprechenden Theile die Skelete eines Säugethieres und eines Vogels mit dem des Menschen. In ähnlicher Weise schildert auch der jüngere Riolan (1577—1657) in seiner Osteographie des Menschen das Skelet des Affen. Es galt eben hier, zur Beurtheilung der Abweichungen von Galen das Vergleichsobject selbst vorzuführen.

Einen reichhaltigeren Beitrag nicht bloß zur Kenntniß der Skeletformen, sondern zur Zootomie überhaupt hatte aber schon vor Paré und Riolan der als Stadtphysikus in Nürnberg 1600 gestorbene Volcher Coiter gegeben[125]). Er war 1535 in Groningen geboren,

125) Koiter, Koyter oder Coeiter.

hatte in Italien den Unterricht Faloppia's, Eustachio's und Ulysses Aldrovandi's, in Montpellier den Rondelet's genossen und war dann als französischer Feldarzt, zuletzt als Nürnberger Stadtarzt thätig gewesen. Wohl vorzüglich durch Eustachio, welcher in einer weitergehenden Berücksichtigung zootomischen Materials seiner Darstellung eine sicherere Unterlage zu geben suchte, zu ähnlichen Vergleichungen, und durch Aldrovandi, seiner Mittheilung zufolge, zur Untersuchung der Entwickelung des Hühnchens angeregt, untersuchte Coiter nicht nur diese, sowie die Knochen des menschlichen Foetus und Kindes, um sie mit dem Skelete des Erwachsenen zu vergleichen, sondern zog auch in Bezug auf die Weichtheile die andern Wirbelthierclassen (mit Ausnahme der Fische) in den Kreis der Betrachtungen [126]. Was zunächst die von Coiter gegebenen osteologischen Darstellungen betrifft, so geht er bei Vergleichung des Affenskelets mit dem menschlichen noch nicht überall auf solche Punkte ein, welche jetzt als maßgebende bei einer Vergleichung gelten; er hebt aber doch manches Wichtige hervor. Für die ganze Betrachtungsweise damaliger Zeit ist es charakteristisch, daß Coiter zwar bei Schilderung des fötalen Schädels die weit offenen Nähte und das spätere Vergrößern und Verwachsen der einzelnen Schädelknochen beschreibt, aber doch bei dem Affenschädel einen ziemlichen Nachdruck auf die Verschiedenheit der Nähte legt. Er beschrieb; aber er verglich nicht sowohl um das Gemeinsame, als um die Verschiedenheiten hervorzuheben. So sind auch seine Darstellungen verschiedener Skelete [127] Gesammtbilder; nur von der Schildkröte bildet

126) Externarum et internarum principalium humani corporis partium tabulae etc. Noriberg. 1573. Hier finden sich die Vergleichung des Affenskelets, die Embryonalskelete, die Entwickelung des Hühnchen und die zootomischen Notizen. Die Skeletabbildungen sind den Lectiones G. Fallopii de partibus similaribus humani corporis. Noriberg. 1575. angehängt.

127) Die vier Tafeln geben Abbildungen der Skelete I. von Porcellus, Martes, Lepus, Psittacus, II. Vulpes, Erinaceus, Sciurus, Talpa, Musculus, Rana, III. Capra, Vespertilio, Testudo nemoralis, Pullus gallinaceus monstrosus, IV. Grus, Carbo aquaticus, Sturnus, Lacerta und die Schädel von Picus und Jynx. Die Tafeln I, II und IV sind gleich groß und von Coiter gezeichnet, auch mit V. C. D. bezeichnet. Die Tafel III besteht aus drei Platten, welche zusammen die Größe der übrigen haben. Die eine mit Capra und Vespertilio

er Schädel und Brustschild besonders ab, ebenso wie er vom Specht und Wendehals nur Abbildungen des Schädels gibt. Trotzdem daß Coiter zuerst wieder die Entwickelung des Hühnchens verfolgte, so wäre doch der Gedanke, auch der Vergleichung überhaupt eine entwickelungsgeschichtliche Grundlage zu geben, bei ihm ein Anachronismus gewesen. Er sieht zwar am dritten Tage der Bebrütung das Herz pulsiren, schildert den Sinus terminalis und verfolgt die Formenveränderungen des Fötus von Tag zu Tag. Aber bei der noch mangelnden Einsicht in die allgemeinen anatomischen Verhältnisse der Wirbelthiere konnte natürlich von einem richtigen Erfassen der allmählichen Formenentwickelung des Vogelkörpers nicht die Rede sein. Wie endlich Coiter bei den Skeleten nur die Formen einfach nebeneinanderstellt, ohne den Versuch zu machen, die einzelnen Theile weiter aufeinander zurückzuführen, als sich aus der allgemeinen Architektonik des Körperbaues und der sich hieran anschließenden Terminologie ergibt, so sind auch seine Bemerkungen über einzelne anatomische Verhältnisse der Säugethiere, Vögel und Reptilien nur zootomische Notizen ohne irgend welche Vergleichung, dagegen mit einzelnen Angaben über den Gebrauch verschiedener Theile durchsetzt. Aber auch hierbei gelangt er noch nicht zu einer Verfolgung derselben Function durch eine größere Reihe thierischer Formen. Außer den Thieren, deren Skelete er schildert, hat er noch Schwein, Schaf, mehrere Vögel, die Viper u. a. zergliedert. Hatte auch Coiter in Bezug auf die Vergleichung des Knochengerüstes der Vögel mit dem des Menschen einen, und zwar des Vergleichungsziels sich noch bewußteren Vorgänger in Belon (s. oben S. 348), so treten doch mit ihm die Schilderungen aus der Thieranatomie zuerst selbständig auf, allerdings noch in einer Form, welche sich nur als eine Erweiterung des Streites für und wider Galen darstellt.

Noch umfassender in der Richtung seiner Untersuchungen war Coiter's Zeitgenosse Hieronymus Fabricius aus Aquapendente

---

trägt Coiter's Zeichen, die Testudo ist ohne Zeichen, das Skelet des Pullus gallinaceus ist mit G. P. D. (Georg Penz?) bezeichnet. Es sind also nicht sämmtliche Figuren von Coiter gezeichnet, wie Choulant angibt (Geschichte der anatomischen Abbildung. Leipzig, 1852. S. 66).

(geb. 1537 in genanntem Orte, 1565 Faloppia's Nachfolger als Professor der Anatomie in Padua, wo er 1619 starb). Wollte man der landläufigen Vermengung zootomischen und vergleichend-anatomischen Studiums nachgeben, so würde Fabrizio ohne Weiteres neben Coiter zu den Gründern der vergleichenden Anatomie zu rechnen sein. Doch ist dies nur in einem beschränkten Sinne zu thun. Es tritt bei ihm die Frage nach der formellen Anlage des Thierkörpers und der Anlage seiner Theile sehr zurück gegen die Untersuchung über das Zustandekommen der einzelnen Lebenserscheinungen. Er verwendet also zootomische Kenntnisse in dem Nutzen einer andern Wissenschaft, der Physiologie. Da sich aber eine Wissenschaft der vergleichenden Anatomie nicht ohne ein gewisses Bekanntsein mit den Verschiedenheiten und Uebereinstimmungen des thierischen Baues als Bedürfniß fühlbar machen, da sich also natürlich auch eine anatomische Betrachtung der Thierkörper nicht ohne ein bestimmtes Maß bereits vorhandener zootomischer Kenntnisse und mindestens Einzelangaben zu einer selbständigen morphologischen Lehre erheben konnte, so ist die Bedeutung der beiden hiergenannten Männer auch für die vergleichende Anatomie nicht zu unterschätzen. Es ist hier eben hervorzuheben, daß das Herbeischaffen und Sammeln einzelner zootomischer Thatsachen in einer Zeit, in welcher die Naturbetrachtung überhaupt sich noch nicht ohne Anlehnen an irgend einen außer ihr liegenden praktischen Zweck wissenschaftlich selbständig machen konnte, für die spätere Gründung einer besondern von jenen Thatsachen ausgehenden Lehre von der größten Bedeutung war. Und von diesem Gesichtspunkte aus hat man neben Coiter auch Fabrizio als einen der Männer zu bezeichnen, von welchen das Wiederaufleben der vergleichenden Anatomie beginnt. Bei Coiter erschienen die zootomischen Notizen gewissermaßen als beiläufig gesammelt, als mehr oder weniger unwichtige Resultate der vergleichenden Untersuchungen, durch welche er die anatomischen Verhältnisse des menschlichen Körpers klarer hervortreten zu lassen bemüht war. Fabrizio beginnt einen neuen Weg einzuschlagen. Er versucht, eine bestimmte Function (z. B. die Ortsbewegung, Stimme, das Sehen) durch eine Reihe thierischer Formen zu verfolgen, aber nicht sowohl um in erster Linie die anatomischen

Grundlagen für deren Zustandekommen morphologisch auf einander zurückzuführen, als vielmehr um ganz allgemein das Gemeinsame der Erscheinung auf eine gewisse Uebereinstimmung in dem Bau der betreffenden Organe zu beziehen. Das aus solchen Betrachtungen sich ergebende Resultat konnte natürlich nur der Physiologie zu Gute kommen und würde selbst dann diese einseitige Richtung nicht verloren haben, wenn dem Fabrizio noch bessere Hülfsmittel der Untersuchung zu Gebote gestanden hätten, als das bloße anatomische Messer. In der Führung desselben war er aber sicherlich geschickt und noch erinnert der seinen Namen tragende Cloakenanhang bei Vögeln an eine der frühesten zootomischen Untersuchungen der neueren Zeit. Mit Coiter hat Fabrizio noch ferner das gemein, daß auch er die Entwickelung des Hühnchens verfolgte und die Veränderung der Körperform des sich bildenden Vogels von Tag zu Tag schilderte und abbildete. Aber auch ihm fehlte der allgemeine Blick auf den Wirbelthierbau, welcher späteren Untersuchungen gleicher Art eine so bedeutende Tragweite verlieh. Die Stellung, welche Fabrizio zu der von seinem Schüler Harvey zur Vollendung geführten Lehre vom Blutkreislauf einnahm, kann nicht hier geschildert werden. Als Hemmniß einer fruchtbareren Anschauung muß aber hervorgehoben werden, daß er wie die meisten seiner Zeitgenossen noch vielfach von den irrigen Anschauungen früherer Zeiten befangen war, was z. B. von der Verbreitung der Luft und Lebensgeister zum Gehirn und zum Herzen, von dem Ausgangspunkte der thierischen Entwickelung und in einem kaum anders zu deutenden Sinne von dem „Nutzen" des Muskelfleisches gilt [128].

Eine ganz ähnliche Stellung in Bezug auf das Anlehnen an andere Wissenschaften nimmt auch der Zeitgenosse Harvey's Marco Aurelio Severino ein (geboren 1580 in Tarsia in Calabrien, Professor der Anatomie und, wie es auch Fabrizio war, der Chirurgie in Neapel, dort gestorben 1656). Doch ist ihm als besonderes Verdienst anzurechnen, daß er zum erstenmale in einer ausdrücklich der

128) Hier. Fabricii ab Aquapendente Opera omnia anatomica et physiologica. Cum praefatione Joh. Bohnii. Lipsiae, 1687. Fol. Dieselben herausgegeben von S. Albinus. Lugdun. 1737. Fol.

Zootomie gewidmeten Schrift dieselbe zwar noch nicht aus ihrem Abhängigkeitsverhältniß zu andern Wissenschaften herauszulösen vermochte, sie aber doch durch eine selbständige Behandlung mindestens als bedeutungsvolle Hülfswissenschaft in den Kreis der naturwissenschaftlichen Lehren einzuführen suchte. Seine Schrift[129]) ist freilich nur wenig geeignet, etwa die Aerzte oder sonst Belehrung Suchende mit der Fülle der schon zu seiner Zeit ermittelten Thatsachen bekannt zu machen. Sie enthält nur äußerst wenig Schilderungen anatomischer Verhältnisse von Thieren und diese dann mehr in der Form gesammelter Notizen als planmäßiger Beschreibungen. Von keinem einzigen Thiere gibt er eine zusammenhängende Anatomie, selbst wenn man von Vergleichungen, auf welche er doch nicht selten hinweist, absehen will. Hier und da Gefundenes, durch seine Eigenthümlichkeit die Aufmerksamkeit besonders Fesselndes wird mitgetheilt. Weitaus den größten Raum nehmen aber Betrachtungen über den Nutzen der Zootomie und ihre Beziehungen zur menschlichen Anatomie und Physiologie, beziehentlich Heilkunde ein. Doch war es eine der Zoologie reichliche Früchte bringende That, daß er ein eignes Werk über Aufgabe, Zweck und Methode der Zootomie verfaßte, so einseitig auch alle diese drei Gesichtspunkte erfaßt wurden. Für Severino ist Hauptzweck der Zootomie die Förderung der menschlichen Gesundheit durch tiefere Erkenntniß des menschlichen Körperbaues und des aus diesem zu erklärenden Lebens. Bei der Zergliederung des menschlichen Lebens kann er aber nicht stehen bleiben, weil bei den Thieren, welche jederzeit leichter zugänglich sind, Vieles klarer und deutlicher ist. Seiner Ueberzeugung nach sind die Thiere nach dem Vorbilde des Menschen geschaffen, die Aehnlichkeit zwischen dem Bau des Menschen und dem der Thiere ist nicht unbedeutend[130]). Hierauf bezieht sich das, was er etwa von einem gemeinsamen Bauplan gesagt oder gedacht haben soll. Weiter: man soll das Studium der Anatomie überhaupt (und in dieser Hinsicht hat

129) M. Aurel. Severini Zootomia Democritaea, id est Anatome generalis totius animalium opificii libris quinque distincta. Noriberg. 1645. 4. (herausgegeben von Joh. Georg Volckamer).

130) Zootomia Democrit. p. 107. 108.

er einen höhern Standpunkt, als Viele vor und nach ihm) mit der Zergliederung der Säugethiere beginnen, dann zum Menschen und dann zu andern Thieren übergehen, wie sie sich gerade darbieten. An die Zergliederung der kleinsten Thiere, von denen er nur Mücken, Flöhe und andere „aus faulenden Stoffen entstehende" als auszuschließen bezeichnet, solle nur ein durchaus Geübter gehen (p. 82). Finden sich auch hin und wieder allgemeine Gesichtspunkte angedeutet, so beziehen sich diese auf die physiologische Betrachtung; von einer Zusammenstellung morphologischer Thatsachen, ja selbst einfacher Fälle von Correlation, wie sie von Aristoteles so zahlreich berücksichtigt und aufgeführt werden, findet sich nichts, da trotz des beständigen Erwähnens anatomischer Einrichtungen der Nachdruck immer auf den Gebrauch der betreffenden Theile gelegt wird. Es ist daher auch bezeichnend, daß zwar Aristoteles mehreremale citirt wird, aber doch in einem viel beschränkteren Umfange und in ganz anderer Absicht als von Fabrizio.

Noch bewußter als bei Severino tritt die Rücksichtnahme auf anatomische Verhältnisse der Thiere bei Thomas Willis hervor[131]). Abgesehen von einzelnen selbständigen zootomischen Untersuchungen versucht er aufs Neue, die Thiere auf Grund ihres anatomischen Baues einzutheilen. Er hebt zunächst die Respirationsorgane als zu diesem Zwecke passend hervor, folgt aber bei Mittheilung der anatomischen Einzelheiten der älteren Eintheilung in Blutlose und Blutführende als der „bekannteren"[132]). Besondern Werth haben seine Untersuchungen über das Gehirn der Wirbelthiere, welche in Bezug auf die gröberen Verhältnisse ziemlich genau und nicht ohne vergleichende Erläute-

---

131) besonders in der für die Geschichte der Physiologie damaliger Zeit wichtigen Schrift De anima brutorum. Londini, 1672. Willis war 1621 in Great Bedwin in Wiltshire geboren, 1660—66 Professor der Physik in Oxford und von da an praktischer Arzt in London, wo er 1675 starb. Gehört er auch der Zeit nach eher dem folgenden Zeitraum an, so schließen sich seine auf Zoologie bezüglichen Arbeiten doch so innig den oben angeführten an, daß er von denselben nicht getrennt werden durfte.

132) a. a. O. S. 13. »Aut 2. Brutorum recensio instituitur juxta variam humoris vitalis constitutionem . . . . Huic partitioni utpote notiori insistentes etc.«

rungen sind[133]. Doch verfällt Willis hier in denselben Fehler, wie zahlreiche Spätere, die vom Menschen und den höheren Wirbelthieren her bekannten Formenverhältnisse bei niedern Thieren wiederfinden zu wollen. Durch ähnliche, aber durchaus nicht Willis allein Schuld zu gebende Misgriffe ist der Grund der oft widersinnigen Namengebung gelegt worden, wie sie bis weit in die neuere Zeit herein in der Zootomie herrschte.

Nun ist aber trotz aller Einseitigkeit, mit welcher hier zootomische Arbeiten ausgeführt wurden, nicht zu übersehen, daß dieselben auch einen ganz directen Einfluß auf die Entwickelung der Anatomie gewonnen hatten. Wurden doch z. B. vom letztgenannten Willis Beweise für den Kreislauf des Blutes besonders aus der Thieranatomie beigebracht. Ein Fortschritt in der Erkenntniß des Baues der Thiere konnte aber ohne Sichtung der allgemeinen anatomischen Anschauungen nicht eintreten. Und so war die eben gerügte Einseitigkeit in gewissem Sinne auch wieder von großem Vortheil für die Anatomie der Thiere. Es sei hier nur an die Wirkung Harvey's von diesem Gesichtspunkte aus erinnert. Er sicherte durch seine Lehre vom Kreislauf nicht bloß zuerst die Deutung der einzelnen Abtheilungen des Gefäßsystems, sondern legte auch durch seine Untersuchungen über Entwickelungsgeschichte und den im Anschluß an diese gethanen berühmten Ausspruch »omne vivum ex ovo« den Grund, auf dem sich später allein die genetische Methode erheben konnte.

Nach alle dem muß allerdings zugegeben werden, daß von einer Gründung der Morphologie als Wissenschaft der thierischen Form in diesem Zeitraum noch nicht die Rede sein konnte, mag man nun dabei nur an die äußere Gestaltung des Thierkörpers oder auch an seine Zusammensetzung aus bestimmten, in den einzelnen Classen in gesetzmäßiger Verbindung und Lage auftretenden Theilen denken. Es fehlte hierzu nicht bloß die Einsicht, sei es auch nur in einen einzigen der Hauptbaupläne, welche im Thierreich verwirklicht sind, sondern auch die formelle Verbindung der verschiedenen thierischen Formen zu einem

133) Cerebri anatome. Londini, 1664.

wohlgegliederten Systeme. Noch standen die einzelnen Gestalten unverbunden da; man erblickte überall nur Mannichfaltigkeit und Verschiedenheit. Und wenn auch die Anerkennung der Uebereinstimmung, wie die sprachlich dargebotenen Bezeichnungen Vogel, Fisch u. s. w. eine solche enthielten, auch wissenschaftlich nicht verschwiegen wurde, so griff man, wo man sich über die in jenen Ausdrücken gezogenen Grenzen hinauswagte, zu künstlichen Vereinigungen, welche mehr das Streben äußere Ordnung herzustellen als das Bedürfniß eine erkannte Einheit zu bezeichnen bekundete. Während man aber mit den Hauptumrissen des systematischen Gebäudes noch nicht im Reinen war, hatte man auch keine klare Vorstellung von der Beschaffenheit der einzelnen Bausteine. Die thierischen Individuen vereinigte man zwar zu Gruppen; aber statt hier den nothwendigen Schritt zu thun, sich eine wie immer auch zu definirende niederste systematische Einheit künstlich zu schaffen, folgte man dem Sprachgebrauch der Philosophie und ließ noch ganz wie früher je nach dem formalen Inhalte des Begriffes bald Species bald Genera einander über- oder untergeordnet sein. Wo daher die Namengebung nicht einen festen Anhalt an der populären Kenntniß einer Form fand, schwankte das Urtheil und es wurde mit der Wiedererkennung auch das Verständniß der Form erschwert.

Mitten in dem Drängen nach tieferer Einsicht in das thierische Leben, welches, wenn auch häufig kaum ausgesprochen, die späteren der oben angeführten Schriften auszeichnet, eine bestimmte Grenze zwischen Altem und Neuem ziehen zu wollen wäre ein Widerspruch gegen die Entwickelung der Wissenschaft. Aeußerlich bezeichnen aber mehrere Erscheinungen einen gewissermaßen energischen Anlauf, mit der Erkenntniß der Natur, auch der thierischen, zu einem Abschlusse zu gelangen. Diese mögen als Vorbereitungen zur nächsten Periode angesehen werden.

Periode der Systematik.

Mit einem Gefühle der Befriedigung sieht man die naturgeschichtlichen Bestrebungen des siebzehnten Jahrhunderts allmählich in Bahnen lenken, welche sowohl durch Vertiefung der Untersuchung als auch durch Feststellung ihrer mehr formellen Hülfsmittel eine wirklich wissenschaftliche Begründung in Aussicht stellen. Der Eintritt neuer Gesichtspunkte, das klare Erkennen neu gewordener Ziele, vor Allem aber die Verbreitung des allmählich bereits Errungenen geschah indessen langsam, freilich vielleicht nicht so langsam, wie es sich unter den traurigen Verhältnissen jenes Jahrhunderts hätte erwarten lassen. Erscheinen frühere Jahrhunderte neuerem Auge schon als trübe und durch die Rohheit und Unsicherheit des öffentlichen Lebens als für Entwickelung geistiger Blüthe wenig versprechend, so ist die Verwüstung und Zerrüttung, welche Deutschland in der ersten Hälfte des siebzehnten Jahrhunderts zu erleiden hatte, grauenvoller als irgend ein früheres Nationalunglück gewesen war. Gegenüber den Wirkungen des dreißigjährigen Kriegs in Deutschland sind die Folgen der in dem gleichen Jahrhundert stattgefundenen politischen Erschütterungen in England, selbst die Kriege Frankreichs nur leicht vorübergehende Störungen gewesen, während Deutschland materiell sich erst vor kaum einem Jahrhundert einigermaßen erholt hat. Aber vielleicht gerade deshalb, weil es sich um jede Aussicht auf äußere Erfolge gebracht sah, arbeitete es um so eifriger an seiner geistigen Erhebung, welche in der durch den westphälischen Frieden neu begründeten Regelung der innern staatlichen Verhältnisse nur ein förderndes Moment finden konnte. Bezeichnend

für deutsches Wesen ist es nun wohl, daß kaum drei Jahre nach dem Abschluß des westphälischen Friedens bei einzelnen Männern der Gedanke an Gründung einer naturwissenschaftlichen Akademie rege und bald auch ausgeführt wurde. Es verlohnt sich auch hier, einen Blick auf die etwaige Förderung zu werfen, welche diesem Unternehmen aus der allgemeinen Theilnahme, namentlich aus dem Interesse an der Thierwelt erwachsen konnte. Die Zukunft der Wissenschaft lag allerdings in den Händen der Gelehrten, besonders der Aerzte, welche allein den Beruf hatten, sich wissenschaftlich um die Natur zu bekümmern. Zu allen Zeiten aber hat die streng fachgemäße Forschung der belebten Natur eine Anregung von außen, theils in Folge besonders einschneidender praktischer Fragen oder zufälliger Funde, theils als Wirkung bedenklicher allgemein verbreiteter Irrthümer nicht entbehrt, aus einer solchen vielmehr häufig genug wichtige Vortheile gezogen.

Sieht man sich, um auch hier zu einem Einblick in die allgemein geläufige Auffassung und in die Stellung der Bevölkerung der Thierwelt gegenüber zu gelangen, in der nicht ärztlichen und nicht naturwissenschaftlichen Litteratur um, so erhält man zum Theil merkwürdige Belege für die große, mehr als naive Leichtgläubigkeit, besonders aber wiederholt Zeugnisse für das zähe Leben so mancher älteren Sage. Das Zutrauen, was man jedem Berichte wunderbarer Begebenheiten entgegentrug, wurzelte allerdings vorzugsweise darin, daß die Beobachtungskunst nur sehr mangelhaft entwickelt war. Man war einerseits vielen Naturerscheinungen gegenüber noch nicht vorbereitet, was man eigentlich zu sehen und zu erfassen haben werde, um es dann als eine weiter verwerthbare Thatsache benutzen zu können; andererseits begnügte man sich bei der Unkenntniß ja beim Fehlen jeder Ahnung eines gesetzmäßigen Verlaufes vieler Vorgänge mit äußerst unvollständigen Beobachtungen oder man ließ sich gar absichtlich, einer Ansicht zu Liebe, oder unabsichtlich täuschen, ohne das durch irgend eine Mittheilung etwa überlieferte Wunder genauer zu prüfen. Da man nun aber doch die Welt nicht einem planlosen Zufall preisgegeben annehmen konnte, so war es nicht allein die unzureichende Beobachtung, es war auch bei dem Mangel an nüchternem Urtheil über Naturerscheinungen,

vor Allem das Streben, ohne die nöthige inductive Grundlage sofort einzelne Fälle unter allgemeine Gesichtspunkte als Regeln oder Gesetze zusammenzufassen, was zur Zeit des Erwachens wissenschaftlicher Regungen der baren Leichtgläubigkeit so großen Vorschub leistete. Eigenthümlich muß es wohl berühren, wenn Leeuwenhoek in der Form des Samenkörperchens die Gestalt des künftigen Thierkörpers, in demselben daher den eigentlichen der Entwickelung zu Grunde liegenden Keim erblickt, ohne daß er sich über die Verbreitung der Samenelemente in andern Thierclassen und über das dort herrschende Verhältniß zwischen der Form dieses Elementes und der Gestalt des entwickelten Thieres durch ausgedehntere Untersuchungen eine einigermaßen stichhaltige Controle verschafft hätte. Hier liegt aber außer der vorzeitigen Verallgemeinerung das Spiel einer durch den merkwürdigen Fund etwas erhitzten Fantasie vor, könnte man zur Entschuldigung sagen. Soll aber nicht alles Vertrauen in die Naturgeschichte der betreffenden Zeit aufhören, wenn man Mittheilungenv on Beobachtungen liest, wie z. B. die folgende, welche ohne Aeußerung einer Kritik einfach mit glaubwürdiger Miene erzählt werden? Peter Rommel schildert in einer 1680 in Ulm erschienenen Dissertation [1]) Hasenembryonen, welche frei und nirgends angewachsen in der Bauchhöhle liegend gefunden worden seien. Er hatte sie von einem Jäger mitgetheilt erhalten. Daß er dabei der Angabe des Laien Glauben schenkte, würde keiner Erwähnung werth sein; Aehnliches fällt gelegentlich selbst heutigen Tages noch vor. Aber im Verlaufe seiner Erörterung erzählt er alles Ernstes, daß in Freiburg eine Frau durch Erbrechen eine Katze von sich gegeben habe, welche „sie im Magen empfangen habe", und führt ferner an, Dr. Matthaei in Freiberg habe selbst eine lebendige Gans gehabt, welche aus dem Uterus einer Frau hervorgegangen sei. Dies ist ein Beispiel unter mehreren. Die Hexenprocesse fieng man mit Erfolg zu bekämpfen an; Hexereien in der Natur glaubte man. Aber nicht bloß derartige ungereimte Wunder giengen um; im Volke lebte noch immer eine durch

---

1) Petr. Rommel, de foetibus leporinis extra uterum repertis. Ulm, 1680.

den Zug gemüthlicher Vertrautheit häufig rührende Bekanntschaft mit der Thiere heimlichstem Leben. Als der Simplicissimus den Beweis geben soll, daß er kein Narr, sondern gescheidter sei, als mancher der ihn hänselt, läßt ihn Grimmelshausen sich seiner Kenntniß vom Leben der Thiere rühmen 2). „Sagt mir doch, wer die wilden Bloch-Dauben, Hähne, Ambseln und Rebhühner gelernet hat, wie sie sich mit Lorbeerblättern purgiren sollen und die Dauben, Turteldäublein und Hühner mit Sanct Peter's Kraut? Wer lehrt Hund und Katzen, daß sie das bethaute Gras fressen sollen, wenn sie ihren vollen Bauch reinigen wollen? Wer die Schild-Krott, wie sie die Biß mit Schirling heyle, und den Hirsch, wenn er geschossen, wie er seine Zuflucht zu dem Dictamno oder wilden Poley nehmen solle? Wer hat das Wiselin unterrichtet, daß es Rauten gebrauchen solle, wenn es mit der Fledermauß oder irgend einer Schlange kämpffen will? Wer gibt den wilden Schweinen den Epheu und den Beeren den Alraun zu erkennen und sagt ihnen, daß es gut seye zu ihrer Artzney? Wer hat dem Adler gerathen, daß er den Adlerstein suchen und gebrauchen soll, wann er seine Eyer schwerlich legen kann? Und welcher gibt es der Schwalbe zu verstehen, daß sie ihrer Jungen blöde Augen mit dem Chelidonio artzneyen solle? Wer hat die Schlang instruirt, daß sie sol Fenchel essen, wann sie ihre Haut abstreiffen und ihren dunklen Augen helffen will? Wer lehrt den Storck sich zu clystiren, den Pelican, sich Ader zu lassen und dem Beeren, wie er ihm von den Bienen solle schrepffen lassen?" Hier klingt ja Alterthum und Mittelalter noch hell und vernehmlich durch. Er nennt auch Schnecken und Frösche „Insecten" 3) und erzählt ferner 4), daß die Katze „mit Schmerzen empfahe, aber mit Wollust gebäre," was er als Beleg für die Richtigkeit der über die Weiber der Sylphen im Mummelsee verbreiteten Erzählungen beibringt. Den hauptsächlichsten Unterschied zwischen Menschen und Thieren bildet die Sprache, wie der

2) der abenteuerliche Simplicissimus, von Grimmelshausen, herausgeg. von Keller. Stuttgart, litterar. Verein. 1. Bd. S. 245.

3) ebenda, 1. Bd. S. 144.

4) ebenda, 2. Bd. S. 748.

Simplicissimus treffend bemerkt [5]. Manche Thiere übertreffen ihn an Größe, Stärke, am Gesicht, „die Löwen mit ihrer hertzhafftigen Groß-müthigkeit", u. s. f. „Aber der Mensch geht ihnen allen vor mit der Sprach". Bei dieser erzeigt sich Vernunft und Verstand, was bei Thieren, auch wenn sie reden lernen, mangelt. Diese Anführungen weisen in einer kaum miszuverstehenden Weise darauf hin, wie trotz des gesellschaftlichen Elends in Deutschland die fort erhaltene Kenntniß vom Leben der Natur zu den werthvolleren geistigen Besitzthümern gerechnet wurde, wie tief sich manche Beziehungen zwischen Thier- und Pflanzenwelt, manche vorbildliche Aehnlichkeit mit menschlichem Thun und Leiden in das Volksbewußtsein eingeprägt haben mußte.

Glücklicherweise wird diese Liebe zur Natur nicht niedergehalten, durch die deistische Färbung der verbreitetsten Form der Weltanschauung sogar gefördert. Sie führt zu allgemeiner Betheiligung am Sammeln, Beschreiben, Beobachten. Und schon am Ausgange des siebzehnten Jahrhunderts hat dies so viel Früchte getragen, daß man nun von selbst darauf geführt wurde, sich nach einem bestimmten, die Einzelheiten zusammenfassenden Bande umzusehen. Für die Wissenschaft der belebten Natur konnte hierfür allerdings noch kein durchgreifender Gedanke aufgestellt werden. Denn wenn schon seit Descartes auch in diesen Fächern Kritik möglich gewesen wäre, so ließen doch Spinoza und selbst Leibnitz zu viel Raum für supra-naturalistische Auffassungen, als daß solche nicht auch mit Freuden eingeführt worden wären. Newton's Läuterung der physikalischen Lehre von metaphysischen Erklärungen mußte für die Zoologie noch unfruchtbar bleiben und selbst seine methodologischen Vorschriften ließen wenigstens fürs erste noch die rechte Anwendbarkeit auf die Lehre vom Leben und seinen Trägern vermissen. Trotzdem aber suchte die sich hier wesentlich als beschreibende Wissenschaft herausbildende Zoologie eine Einheit und zwar fand sie dieselbe in der Neugestaltung ihrer formalen Seite. So lange es noch nicht möglich war, die in der belebten Natur vorkommenden Bewegungen — nicht bloß die plötzlichen und schnellen, wie Ortsbewe-

5) ebenda, 2. Bd. S. 1052.

gung und Blutumlauf, sondern auch die langsam verlaufenden, wie Entwickelung und Formbildung — als solche für Aufgaben wissenschaftlicher Erklärung anzusehen, mußte nothwendigerweise zunächst die Einheit in der Mannichfaltigkeit der Gestaltungsverhältnisse, die Uebereinstimmung mehrerer nur in Einzelheiten verschiedenen Formen nachzuweisen versucht werden, wenn überhaupt die Menge isolirt dastehender Thatsachen zu einer wissenschaftlichen Einigung gebracht werden sollte. Von diesem Gesichtspunkte aus ist nun das Aufstellen von Systemen, und zwar von formell begründeten, nicht bloß der Schilderung stillschweigend zu Grunde gelegten, der größte und bedeutungsvollste Schritt gewesen, welchen die Zoologie damals überhaupt thun konnte. Zur Ermöglichung desselben bedurfte es aber noch mehrerer Momente. Sie werden im Verlauf der vorliegenden Periode von einzelnen Männern nach und nach erfunden. Die Definition des Begriffs der naturhistorischen Art durch Ray, die Terminologie und die binäre Nomenclatur Linné's sind die wichtigsten dieser Erfindungen. Erst mit ihnen wurde es möglich, die weiteren Entdeckungen der Wissenschaft nutzbar zu erhalten. Man sagt jetzt häufig, in dem Systeme lege man die Summe der Kenntniß der thierischen Formen nach dem jeweiligen Stande der Wissenschaft methodisch dar. Dies gilt wohl für jetzt, wo man überhaupt schon Systeme hat. Ray und Linné, sowie ihre Zeit- und Arbeitsgenossen hatten aber das thatsächliche Material gewissermaßen erst plastisch zu machen, so daß es von ihnen und Späteren in Formen gebracht werden konnte. Selbst das aristotelische System konnte erst dann wieder verständlich werden, nachdem Gruppen, den seinigen formell analog, definirt worden waren und einen Inhalt von sicher wiedererkennbaren Thierformen erlangt hatten.

Von wie großer Bedeutung aber die Gründung des Systemes für die Zoologie auch war, so verdankt dieselbe doch noch andern jetzt eintretenden Umständen eine Förderung, welche sie durch die Beschaffenheit der nun sich erschließenden Fülle neuer Thatsachen allmählich der Möglichkeit entgegenführte, das zwar geordnete, aber doch gerade in Folge eines starr formalen Schematismus ohne innern Zusammenhang erscheinende Material an der Hand allgemeiner Ideen wirklich

wissenschaftlich zu beleben. Die auffallende Aehnlichkeit vieler thierischen Formen mit einander hatte ja zwar schon längst zu der Anerkennung einzelner Grundformen geführt; man sprach von Vögeln, Fischen u. s. f. So sehr man aber auch geneigt war, die völlige Gleichheit der Lebenserscheinungen eines der höheren Thiere und etwa der eines Insectes oder Weichthieres anzuerkennen, so fehlte doch eine einigermaßen genügende, wenn auch nur äußere Erklärung hierfür so lange, als man die Gleichheit des feineren Baues so verschiedener Formen, die Gleichheit der eigentlich wirksamen Theile, wie sie nach Absehen von der äußeren Gestaltung sich offenbarte, nicht nachweisen, selbst kaum ahnen konnte. Jeder Schritt, welcher die Kenntniß diesem Ziele näher führte, mußte auf die Anschauung vom Thierleben und vom Bau der Thierkörper von Einfluß sein. Freilich haben die angedeuteten Resultate dieser tiefer eingehenden Beobachtung erst in viel neuerer Zeit ihre abschließende Form erhalten. Die ersten Versuche in dieser Richtung sind aber schon von großer Bedeutung gewesen, auch an sich und nicht bloß als Entwickelungsstufen der späteren Erkenntniß.

Dem Erfassen kleinerer Thierformen, sowie dem tieferen Eindringen in das innere Gefüge des Thierkörpers war bisher in der Unzulänglichkeit des menschlichen Auges eine natürliche Grenze gesetzt. Wurde diese durchbrochen, wurde dem Auge eine neue Sehkraft verliehen, so war dadurch nicht bloß für die Beobachtung ein neues Hülfsmittel geschaffen; es erschloß sich vielmehr dem geistigen Auge geradezu eine neue Welt; es belebte sich jeder Wassertropfen, jedes Staubkörnchen, das scheinbar Gleichartige im körperlichen Gefüge erwies sich wiederum als höchst zusammengesetzt. Alles, womit man als mit einfachen Thatsachen rechnen zu können gemeint hatte, stellte sich als Folge zusammengesetzter Bildungsvorgänge heraus. Der Reichthum organischer Gestaltungen wuchs in einem unvorhergesehenen Maße; aber auch die Aufgaben der wissenschaftlichen Erklärungen vertieften sich. Natürlich traten alle diese Betrachtungen nicht sofort in das Bewußtsein derer ein, welche zuerst das Mikroskop benutzten. Allmählich erst und unter Abhängigkeit von der technischen Ausbildung dieses wichtigen Werkzeuges der neueren Zeit entwickelte sich jene

fruchtbare Reihe bahnbrechender Gesichtspunkte. Sie haben aber sämmtlich ihren Ursprung in der Zeit, wo das Auge zum erstenmale „bewaffnet" der Natur genähert wurde, wie die Sprache sinnig die Entschiedenheit andeutet, mit welcher die menschliche Forschung den Kampf um die Geheimnisse der Natur aufnimmt.

Der Zeit nach gehört die Erfindung des Mikroskops streng genommen noch in die vorige Periode. Wirklich fruchtbar wird es erst in dieser. Nicht Cornelius Drebbel von Alkmaar, wie man lange Zeit annahm, sondern die Brillenschleifer Hans und Zacharias Janssen (Vater und Sohn) in Middelburg waren es, welche zum erstenmale, zwischen 1590 und 1600 etwa, Linsen zur Herstellung eines zusammengesetzten Mikroskops mit einander verbanden[6]). Einfache Vergrößerungsmittel, als geschnittene Steine oder geschliffene Gläser müssen zwar einzelnen Thatsachen nach zu schließen auch den Alten schon bekannt gewesen sein. Es läßt sich aber nicht nachweisen, daß derartige Hülfsmittel genauerer Untersuchung vor dem sechzehnten Jahrhundert auf Naturgegenstände angewendet worden wären. In der genannten Zeit scheinen einfache Mikroskope oder Lupen zwar schon benutzt worden zu sein; aber sowohl ihre Form, die ursprünglich feste Verbindung eines Objectes mit dem Vergrößerungsglase (Vitra pulicaria), als besonders die Einrichtung der Mikroskope für Beobachtung undurchsichtiger Gegenstände mit auffallendem Lichte ließen nicht sogleich den unendlichen Vortheil erkennen, welchen der freie Gebrauch derselben ergeben mußte. Es ist hier nicht der Ort, die allmählichen Wandlungen und Vervollkommnungen des Mikroskops zu schildern. Von Bedeutung ist seine Anwendung. Nicht zu verwundern ist es, daß nicht bloß die strenge, sich ihrer Aufgabe bewußte Forschung das neue vielverheißende Werkzeug in ihre Dienste nahm, sondern daß sich die dilettirende Liebhaberei desselben zur Förderung der Gemüths-

6) In Bezug auf die Geschichte der Erfindung des Mikroskops sowie die verschiedenen anfangs gebräuchlichen Formen des einfachen und zusammengesetzten s. P. Harting, Das Mikroskop. Theorie, Gebrauch und Geschichte. Aus dem Holländischen von F. W. Theile. Braunschweig, 1859. S. 599 flgde. S. 657 flgde.

und Augenergötzung bemächtigte: zwei Richtungen, welche freilich selbst in der neuesten bilderreichen Zeit beim häufigen Mangel von Gedanken, welche die Beobachtungen leiten sollten, nicht immer aus-einander gehalten werden können.

Nachdem bereits im sechzehnten Jahrhundert einzelne kleinere Thiere im Ganzen vergrößert dargestellt worden waren, ohne daß man gleichzeitig auf ihren feineren Bau weiter eingieng, benutzte zuerst Francesco Stelluti das Mikroskop planmäßig zur Untersuchung und Darstellung von Theilen der Biene in vergrößertem Maßstabe[7]. Seiner Arbeit ist das Verdienst nicht abzusprechen, daß sie die erste war, welche sich ausdrücklich als eine, mittelst des Mikroskops erlangte Resultate mittheilende ankündigte. Stelluti ist nun zwar als Arzt noch weiter bekannt; seine Schrift über die Bienen hatte aber, wie es scheint, nur wenig Erfolg. Von einer Bedeutung, welche die aller Vorgänger weit hinter sich ließ, sind vorzüglich zwei Männer, von denen man allerdings sagen kann, daß sie das Mikroskop erst den Naturwissenschaften gegeben haben, Malpighi und Leeuwenhoek. Sie waren es ja auch, welche das Vorurtheil zuerst durchbrachen, das sich, wie oben erwähnt, noch Mouffet hemmend in den Weg stellte, daß nämlich das Interesse, welches sich an Naturgegenstände knüpfe, gewissermaßen im directen Verhältnisse zu ihrer Größe stehe, daß demzufolge kleine Körper keiner Untersuchung werth seien. Neben den beiden genannten hat die Geschichte der Naturwissenschaften in Bezug auf Einführung des Mikroskops besonders noch Nehemiah Grew und Robert Hooke rühmlich zu erwähnen; die Hauptleistungen dieser liegen aber nicht auf dem Gebiete der Zoologie, obschon der erstere auch hier noch anzuführen sein wird. Marcello Malpighi wurde 1628 in Crevalcuore bei Bologna geboren, studirte unter anderem auch in Pisa, wo er Schüler und Freund des zwanzig Jahre älteren

7) Apiarium ex frontispiciis theatri principis Federici Caesii Lyncei... depromptum quo universa mellificum familia ab suis praegeneribus derivata, in suas species ac differentias distributa in physicum conspectum adducitur. Franciscus Stellutus Lynceus Fabrianensis microscopio observavit. Romae, 1625.

Alfonso Borelli wurde, gieng dann eine Zeit lang als Professor nach Messina, wurde 1666 Professor der Medicin in Bologna, siedelte als Leibarzt des Pabstes Innocenz XII im Jahre 1691 nach Rom über und starb dort 1694 in seinem siebenundsechzigsten Lebensjahre. Malpighi ist besonders dadurch auf den Fortschritt der Zoologie in weiterem Umfange von großem Einflusse geworden, daß er seine wichtigen Untersuchungen über anatomische Verhältnisse bei verschiedenen Thieren nicht mehr in derselben Weise wie Frühere von Physiologie und Medicin abhängig erscheinen ließ, sondern in dem formellen Aufbau des Thierkörpers einen Gegenstand erblickte, welcher einer selbständigen wissenschaftlichen Bearbeitung bedürftig und werth war. Erscheint dieses Loslösen von fremdartigen Gesichtspunkten bei ihm auch noch nicht in der Sicherheit und Freiheit, daß man bei ihm schon ein Erfassen rein morphologischer Aufgaben annehmen kann, so hat er doch durch seine Art der Behandlung wesentlich dazu beigetragen, die einschlägigen Arbeiten von der unwürdigen Beaufsichtigung und Beeinflussung seitens praktischer Berufsrichtungen und andersartiger Wissenschaften frei zu machen. In seiner Anatomie der Pflanzen sind ferner die ersten Grundzüge gegeben zu jener, durch alle späteren Untersuchungen immer weiter befestigten und sicherer bestätigten Lehre von der Zusammensetzung der organischen Körper aus Zellen, welche der ganzen Auffassung der belebten Welt, unter gleichzeitiger Erweiterung des Einblickes in die Entwickelungserscheinungen, einen formell feststehenden Ausgangspunkt und in ihren Folgerungen der genetischen Betrachtungsweise einen sicheren Boden und den theoretischen Abschluß gab. Malpighi gieng direct ohne Nebenziele auf Erkenntniß des Baues des Thierkörpers aus; er benutzte dazu zunächst alle in seiner Zeit gebräuchlichen Untersuchungsmittel. Für die Behandlung mit dem Messer suchte man die Theile durch Maceration in verschiedenen Flüssigkeiten und durch Kochen zugänglicher zu machen. Und wenn hierdurch der Zusammenhang zwischen den einzelnen Theilen zu sehr gelöst wurde, während man ja gerade für die Verbindung derselben unter einander neuer Elemente bedurfte, welche die Substanzlücken zu erfüllen bestimmt waren, so trat ergänzend die Erfüllung der feinsten Gefäße

mit gerinnenden Massen hier zum ersten Male als wichtiges Untersuchungsmittel auf. Malpighi besaß zwar die Kunstfertigkeit der von Swammerdam erfundenen Injection nicht in demselben Grade hoher technischer Vollkommenheit, wie sie Ruysch sich angeeignet hatte. Es verdient aber überhaupt die Einführung derselben in die Reihe der gebräuchlichen Mittel hervorgehoben zu werden. Zu allen diesen kam nun noch der Gebrauch des Mikroskops. Aber abgesehen von den äußeren Beobachtungsmitteln findet sich bei Malpighi auch ein bedeutender methodischer Fortschritt darin, daß er es geradezu ausspricht, die vollkommneren Thiere bedürften zur Erklärung ihres anatomischen Verhaltens des „Analogismus der einfacheren". An die Stelle des trockenen Hervorhebens der Verschiedenheiten bricht also hier zum erstenmale der Gedanke durch, daß dem reich gegliederten Bau höherer Thiere ein einfacherer gegenüberstehe, welcher durch eine allmähliche Complication in jenen hinüberführe. Dieser Gedanke war es, welcher Malpighi selbst bei den Insecten nicht stehen bleiben ließ, sondern ihn veranlaßte, sich nach noch einfacheren oder den einfachsten Lebensformen umzusehen. Zu diesem Behufe untersuchte er die Pflanzen anatomisch mittelst des Mikroskops; und wenn ihm auch Robert Hooke in dem Auffinden des zelligen Baues derselben vorangegangen war, so erkannte er doch die Bedeutung dieser Zusammensetzungsweise zuerst und schilderte die Betheiligung der von ihm Schläuche (utriculi) genannten Zellen am Aufbau des Pflanzenkörpers. Nicht zu verschweigen ist es freilich, daß Malpighi trotz seines weiten Gesichtskreises in einen vielleicht gerade durch diese Weite zu erklärenden Fehler gerieth, welcher ihn vom Erkennen mancher Wahrheit abhielt; er verallgemeinerte zu schnell und zu viel. Wahrscheinlich in Folge unvollkommener Injectionen und nicht völlig klarer mikroskopischer Bilder glaubte er im Thierkörper fast überall kleine absondernde Drüsen wahrzunehmen; und durch Analogie verleitet erblickte er auch in den Staubgefäßen der Pflanzen nicht die Träger des Befruchtungsstoffes, sondern auch nur absondernde Elemente. Dieser bei den verschiedensten Gelegenheiten sich geltend machende Fehler hinderte ihn möglicherweise am Entdecken der thierischen Zelle, der er doch bei der Untersuchung von Embryonen

und von Gehirn und Rückenmark nahe genug war; auch hier sah er in der Rindensubstanz nur Drüsengewebe, eine Auffassung, welcher Ruysch die andere extreme gegenüberstellte, daß die Rindensubstanz nur aus Gefäßschlingen bestehe.

Von seiner Anatomie der Pflanzen abgesehen beziehen sich die Arbeiten[8]) Malpighi's weniger auf allgemeine Structurverhältnisse als auf den Bau besonderer Organe und einzelner Thiere. In der Arbeit über die Structur der Eingeweide führt er seine Drüsenlehre consequent in Bezug auf die Leber und die Milz durch, wobei er entschieden die Absonderung der Galle, nicht wie noch manche seiner Zeitgenossen in die Gallenblase, sondern in die Leber selbst verlegt. Die Abhandlungen über die Zunge und das Tastorgan sind deshalb von größerer Bedeutung, als sie die Malpighi's Namen noch tragende sogenannte Schleimschicht, das Malpighische Netz, unter der Oberhaut kennen lehrten und zeigten, wie der Bau der äußeren Haut und der der Schleimhäute nahezu gleich sind. Müssen die hier erwähnten Schriften, denen noch ein paar ähnliche über die Netze und das Gehirn anzureihen sind, als solche bezeichnet werden, welche trotz mancher Fehler wegen des in ihnen sich äußernden allgemeinen Blickes eine nachhaltige Wirkung gehabt haben, so fand doch seine Arbeit über den Seidenschmetterling schon sehr bald eine weitere Verbreitung. Dieselbe stellt die erste vollständige Anatomie eines Arthropoden dar. Denn die in demselben Jahre, 1669, erschienene Geschichte der Insecten von Swammerdam enthält noch kaum etwas Anatomisches, vielmehr nur eine eingehende Schilderung der Verwandlungen. Auch die nur drei Jahre später erschienene Anatomie des Krebses von Willis (in seiner Schrift über die Seele der Thiere,

8) Seine Schriften sind zwar größtentheils einzeln erschienen, wurden aber schon zu seinen Lebzeiten gesammelt und herausgegeben als Opera omnia, Lugd. Bat. 1687, 2 Ti, 4. Londini, 1686—88. Die einzeln oben erwähnten Arbeiten tragen die Titel, de pulmonibus, erschien 1661; Tetras epistolarum (de cerebro, de lingua, de omento, de externo tactus organo), 1665; die Abhandlung de viscerum structura erschien 1666; de Bombyce, Londin. 1669; de formatione pulli in ovo, ebenda 1673. Das Meiste der auf Thiere bezüglichen Angaben ist mit den Abbildungen abgedruckt in Ger. Blasius, Anatome animalium. Amstelod. 1681.

1672) bespricht nicht alle anatomischen Systeme, sondern vorzüglich nur das Gefäß- und Nervensystem. Malpighi weist hier die Respiration der Insecten mittelst der in den Stigmen mündenden Tracheen nach, beschreibt das Rückengefäß, das Nervensystem, die Spinndrüsen der Raupen, schildert das Auftreten der Generationsorgane nach der Verwandlung, sowie die Veränderungen der Verdauungsorgane und des Nervensystems während derselben. Dabei beschränkt er sich nicht auf diese Insectenspecies, welche er in allen Entwickelungsständen untersucht, sondern zieht bei den wichtigeren Organen die entsprechenden Theile anderer Insecten in den Kreis seiner vergleichenden Betrachtung. Man kann nun zwar einwenden, daß diese Untersuchungen nicht mikroskopische im engen, besonders durch die Aufgaben der heutigen Forschung bestimmten Sinne zu nennen sind. Für den Ausgang des siebzehnten Jahrhunderts waren sie als solche anzusehen, da hier die Grenzen zwischen makro- und mikroskopischer Forschung weiter gefaßt wurden; es konnte ja auch z. B. die Vertheilung der Tracheen, die Anordnung der Hautmuskelfasern u. a. nicht ohne Benutzung mindestens einfacher Mikroskope oder von Lupen ermittelt werden. Endlich ist noch anzuführen, daß Malpighi außer der Verwandlungsgeschichte der Insecten auch die Entwickelung des Hühnchens zum erstenmale mit Vergrößerungsmitteln untersuchte. Vergleicht man seine Abbildungen von dem Zustande des bebrüteten Eies in den ersten Tagen mit den entsprechenden von Coiter und Fabrizio, so ist der Fortschritt äußerst auffallend. Die Erhebung der Rückenwülste, das Auftreten der Urwirbelabtheilungen, der Abschnitte des Gehirns erscheinen hier zum erstenmale deutlich erkennbar. Wie groß aber auch der Abstand zwischen Malpighi und seinen Vorgängern sein mag, welchen vorzüglich die Anwendung der Lupe bewirkte, so fehlte doch auch ihm noch der Einblick in die typische Anlage eines Wirbelthierkörpers, um die genaue Verfolgung der allmählichen Formveränderung des Hühnchens wirklich verwerthbar zu machen; vor Allem fehlte auch die Kenntniß der Vorgänge während der ersten vierundzwanzig Stunden. — Man möchte versucht sein, nach Allem was er geleistet hat und wie er seiner Aufgabe gegenüber trat, Malpighi als den ersten Vertreter der neueren Wissenschaft

zu betrachten, wenn er nicht trotz seiner Verallgemeinerungen bloß einen im Ganzen nicht sehr umfangreichen Formenkreis durchforscht hätte. Die Art indessen, wie er das gethan hat, läßt ihn immer als einen der ausgezeichnetsten Beobachter des siebzehnten Jahrhunderts erkennen.

Benutzte Malpighi das Mikroskop planmäßig und den Bedürfnissen einer Untersuchungsreihe entsprechend, so war das Instrument in den Händen des andern berühmten Mikroskopikers des siebzehnten Jahrhunderts mehr oder weniger das Mittel, die Neugierde, welche die Wunder einer bis dahin unsichtbaren Welt in empfänglichen Geistern erregte, zu befriedigen. Und doch sind die Entdeckungen, welche die Frucht eines emsigen, durch funfzig Jahre fortgesetzten Gebrauchs des Mikroskops waren, extensiv sowie ihrer Tragweite nach die wichtigsten und einflußreichsten. Anton von Leeuwenhoek war 1632 in Delft geboren, genoß keine gelehrte Erziehung, da er zum Kaufmannsstande bestimmt war (er soll nicht einmal Latein verstanden haben), wandte sich aber aus Liebhaberei dem Verfertigen vorzüglicher Linsen zu, mittelst deren er unablässig immer neue und neue Gegenstände durchsuchte, ohne bei diesen Untersuchungen von irgend einem durchgehenden wissenschaftlichen Plane geleitet zu werden. Die königliche Gesellschaft zu London, welcher er seine Beobachtungen übersandte, machte ihn zum Mitgliede. Er starb 90 Jahre alt, 1723, in seiner Geburtsstadt. Ist hiernach Leeuwenhoek gewissermaßen als der erste Repräsentant jener Dilettanten zu betrachten, welche durch das Mikroskop einem inneren gemüthlichen Drange Genüge zu leisten suchten, so ist doch die Kenntniß nicht bloß zahlreicher feiner Formenverhältnisse des Thierkörpers, sondern auch der Aufschluß einer ganzen Welt mikroskopischer Lebensformen sein Verdienst. Was die ersteren betrifft, so ist kaum ein anatomisches System zu nennen, an welchem Leeuwenhoek nicht wichtige neue Sachen gefunden hätte. Er entdeckte die Blutkörperchen und sah zum erstenmale die Blutbewegung in den Gefäßen an dem Schwanze der Froschlarven (Malpighi soll bereits vorher in der Froschlunge die Blutbewegung gesehen haben; doch läßt sich dies nicht sicher nachweisen). Er sah die Querstreifen der Muskelfasern und schilderte diese als Bündel von Fäserchen. Er sah die Zahnröhr-

chen, die Schuppen der Oberhaut, die Linsenfasern, die dreitheilige Spaltbarkeit der Linse u. a. m. Eine der wichtigsten Entdeckungen, welche allerdings nicht von Leeuwenhoek herrührt, sondern von einem Leydener Studenten, Ludwig von Hammen oder Ham aus Stettin im Jahre 1677 gemacht wurde, ist die des Vorkommens scheinbar selbständig lebender Gebilde im männlichen Samen verschiedener Thiere, der sogenannten Samenthierchen. Die Evolutionstheorie, welche noch die Ansichten über die Zeugung beherrschte, bemächtigte sich sehr bald dieses Fundes und es wurde sogar, besonders nach der Leeuwenhoek'schen Darstellung der Samenkörper, wie erwähnt die eigentliche Grundlage der Zeugung und Entwickelung in dieselben gesetzt, so daß die weiblichen Genitalorgane nur zu Brutbehältern wurden. Von niederen Thieren hat Leeuwenhoek die zugänglichen, sich ihm reichlich darbietenden, wiederholt durchmustert, wie Floh, Mücke, Käfer verschiedener Art, Miesmuschel u. s. w. und überall theils einzelne Theile, so z. B. die facettirten Augen der Insecten, theils die Zeugung und Entwickelung sorgfältig betrachtet. Er war der erste, welcher die geschlechtslose Fortpflanzung der Blattläuse und die Knospung der Süßwasserhydren beobachtete. Er sah Räderthiere und hat sie wiedererkennbar beschrieben. Vor Allem war er der Entdecker der Infusionsthiere, von denen er eine ziemliche Zahl schilderte. Rührt auch der Name, den diese Thiere jetzt gemeiniglich führen, nicht direct von Leeuwenhoek selbst her, so bezeichnet er sie doch oft als in Aufgüssen entstehende, so daß die Bildung des Namens nur auf einer Verwendung Leeuwenhoek'scher Ausdrücke beruht. Er spricht zwar von den Gliedmaßen, Füßen der Infusorien, schildert ihre Begattung u. s. f.; indessen waren seine Mikroskope doch noch nicht genügend, um eine förmliche Organisation derselben beschreiben zu können. In der Bestimmung der Körpergestalt wurden aber beinahe bis zu O. F. Müller kaum wesentliche Fortschritte gemacht, wenn gleich durch Ledermüller, Schaeffer, Rösel von Deutschen, durch Joblot, Baker, Hill und andere Ausländer noch weitere Formen beschrieben wurden.

Wenn auch nicht als Mikroskopiker im engeren Sinne, so doch als Erforscher der kleineren Thierformen, als Mikrotom von der größten

Bedeutung für das Fortschreiten der Zoologie war Jan Swammerdam. Seine Untersuchungen sind nicht, wie es mehr oder weniger bei Leeuwenhoek der Fall war, planlos je nach dem zufällig sich bietenden Materiale, sondern unter vollkommenster Beherrschung der anatomischen Kenntnisse mit dem Bestreben, die Lebens- und Bildungseigenthümlichkeiten der niederen Thiere, besonders der Insecten, aufzuklären, angestellt worden. Es machten sich aber bei ihm nicht bloß die Wirkungen der Neugestaltung der Anatomie im wissenschaftlichen Gehalte seiner Arbeiten geltend, sondern es erscheint auch bei ihm in Folge seines unbefriedigten äußeren Lebens und der sich daraus entwickelnden pietistisch-schärmerischen Gemüthsstimmung jene Auffassung der Naturwissenschaften in hervorragender Weise, welche den Nachweis Gottes und seiner Herrlichkeit in den Wundern der Natur als höchste Aufgabe ansah. Swammerdam wurde als Sohn eines in Swammerdam bei Amsterdam lebenden, aber später nach Amsterdam übergesiedelten und nach seinem Geburtsorte genannten Apothekers im Jahre 1637 geboren, studirte von 1661 an in Leyden unter Jan von Hoorne und Franz de la Boë (Sylvius) Medicin, lernte dort den Dänen Nicolaus Steno und Regner de Graaf kennen und gieng dann mit Steno auf ein paar Jahre nach Frankreich, wo er zuletzt die sich ihm oft bewährende Freundschaft Melchis. Thevenots, eines einflußreichen Diplomaten und Bruders des bekannten Reisenden, gewann. Nach Leyden zurückgekehrt wurde er durch Vertheidigung einer Arbeit über das Athmen 1667 Doctor der Medicin, practicirte aber nicht als Arzt, sondern widmete sich ganz der Anatomie und Beobachtung niederer Thiere. Unzufriedenheit seines Vaters mit seiner alle praktischen Rücksichten verdrängenden Vorliebe für das Naturstudium, das Gefühl des Unbefriedigtseins, da er in völliger Abhängigkeit von seinem Vater trotz seines vorgeschrittenen Alters keine sichere Lebensstellung hatte, und wohl auch Zerrüttung seiner Gesundheit ließen ihn in dem die Schriften der bekannten chiliastischen Schwärmerin Antoinette Bourignon durchziehenden Geiste den Anker erblicken, an welchen er sich in seiner Noth halten könne. Er trat 1673 mit ihr in Briefwechsel, gieng sogar 1675 zu ihr nach Schleswig und als sie dort ausgewiesen wurde, mit ihr

nach Kopenhagen. Nach Amsterdam zurückgekehrt wies er alle sich ihm bietenden Anträge zum Verkauf seiner Sammlung sowie zur Annahme vortheilhafter Stellungen zurück, kam dadurch und weil er seiner Kränklichkeit wegen kaum mehr arbeiten konnte, in seinen Verhältnissen immer mehr zurück, wurde elend und krank und starb 1680[9]. Seine Verdienste sind nicht gering. Schon in Bezug auf anatomische Untersuchungsmethoden wird seiner stets dankbar gedacht werden. Ihm wird nämlich, wie erwähnt, die Erfindung zugeschrieben, die Blutgefäße durch Ausspritzung mit Wachs haltbar und der Untersuchung zugänglicher zu machen, ein Verfahren, welches bekanntlich Ruysch vielfach benutzt und weiter entwickelt hat[10]. Von seinen Leistungen sind die Untersuchungen über die Verwandlungsgeschichte der Insecten, sowie über deren Anatomie die umfangreichsten und wichtigsten. Die ersteren, welche er wie oben erwähnt vor Malpighi's Arbeit über den Seidenwurm 1669 holländisch herausgab, gehen zum erstenmale auf die Verschiedenheit der Entwickelung bei Insecten ein, indem sie schon die vollständige Verwandlung von der bloßen Entwickelung durch Häutung unterscheiden, und haben die Grundlage gegeben für die erste naturgemäße Classification der Insecten; die letzteren, in seiner Bibel der Natur zusammengefaßt, sind die bedeutendste Erscheinung auf diesem Felde der Zootomie bis in neuere Zeiten herab geblieben. Beispielsweise sei hier nur hervorgehoben: er unterscheidet die drei Individuenformen der Bienen, schildert den Eierstock der Königin, die Genitalorgane der Drohnen, den Stachel, die Mundtheile der Bienen, den Bau der Mücke, der Ephemere u. s. f. Ebenso bewunderungswürdig und mustergültig für lange Zeit sind seine anatomischen Untersuchungen einiger Mollusken, wie der Weinbergs-, Gartenschnecke und der Sepie. Und daß er auch bei den Beobachtungen an Wirbelthieren Hand und

---

9) Ausführliches über Swammerdam's Leben s. in der Biographie, welche Boerhaave der Bibel der Natur vorangestellt hat.

10) Die Angabe, daß bereits Domenico de Marchettis die Injection ausgeübt habe, ist darauf zurückzuführen, daß er durch Einspritzen von Flüssigkeiten in die Arterien und deren Uebergang in die Venen den Zusammenhang von Arterien und Venen nachzuweisen suchte.

Auge richtig zu benutzen verstand, beweisen seine Mittheilungen über den Bau und die Entwickelungsgeschichte der Frösche, sowie über deren Urogenitalorgane; den Zusammenhang der letzteren in ihren ausführenden Theilen, welchen Swammerdam bereits erkannt hatte, haben erst Arbeiten der neuesten Zeit wieder bestätigt. — Hatten Malpighi und Leeuwenhoek vorzüglich dazu beigetragen, den Gedanken an eine gleichartige Zusammensetzung der verschiedenst gestalteten Thierkörper allmählich vorzubereiten, so war es besonders Swammerdam, welcher die Gleichartigkeit der Zeugungsweise bei Thieren aller Classen zur Geltung zu bringen suchte. Vorzüglich trugen seine Nachweise über die nur befruchtende Rolle des Samens dazu bei, die Ansichten über die Bedeutung der beiderseitigen Zeugungsprodukte zu klären.

Es harrte aber nicht bloß der Streit über das Wesen der Zeugung und Befruchtung der endgültigen Entscheidung, welche erst mit Spallanzani's Fundamentalversuchen gegeben wurde, es waren auch noch, trotz der weiter ausgedehnten Untersuchungen über die Geschlechtsverhältnisse der Thiere, manche Fälle von merkwürdigem Erscheinen einzelner Thierformen übrig, welche man nur als durch Urzeugung erklärbar ansehen zu können meinte [11]. Die Annahme eines Entstehens von Thieren, selbst ziemlich zusammengesetzt organisirten, aus faulenden Stoffen, Schleim u. s. w. war damals der Deckmantel für die Unkenntniß in Bezug auf Anatomie und Entwickelungsgeschichte der betreffenden Formen. Ein Angriff gegen diese Lehre, ja selbst nur wenige thatsächliche Belege für das Unhaltbare derselben, waren daher für die Fortschritte der Naturgeschichte der Thiere von großer Bedeutung. Aber nicht bloß wegen der Beseitigung eines entschiedenen Irrthums, auch wegen des damit gegebenen Beweises von der Gefahr eines ohne Gewähr übernommenen Autoritätsglaubens waren die Untersuchungen Francesco Redi's aus Arezzo äußerst bedeutungsvoll. Besonders waren es die „Versuche betreffs der Erzeugung der Insec-

---

11) Die selbständige Erzeugung lebender Wesen ohne elterliche Formen erörterte noch in der ersten Hälfte des siebzehnten Jahrhunderts ausführlich Fortunius Licetus, De spontaneo viventium ortu. Vicentiae, 1618. 4⁰.

ten", in welchen Redi für viele Fälle den Nachweis gibt, daß die Thiere nicht aus den Stoffen selbst, an welchen sie erscheinen, sondern aus dorthin gelegten Eiern weiblicher, mütterlicher Individuen hervorgiengen. Er weist direct nach, daß, wenn man die Fliegen von faulendem Fleische abhält, sich keine Maden in demselben entwickeln. Aehnliche Beweise bringt er auch für einzelne Formen von in andern Thieren lebenden Würmern bei, obschon er hier über zu wenig Thatsächliches gebieten konnte, um mit gleicher Ueberzeugungskraft die überall gleichartige Zeugungsweise behaupten und vertheidigen zu können. Nach Redi's Arbeiten flüchtete sich die Lehre von der Urzeugung in immer unbekanntere Gebiete des Thierreichs, bis sie, von der Forschung überall siegreich widerlegt, jeden Boden verlor und ernstlich erst dann wieder erörtert zu werden begann, als es galt, die Ansichten über eine mögliche Erklärung der Mannichfaltigkeit der thierischen Formen theoretisch abzurunden. Auch mit andern anatomischen Arbeiten hat sich Redi Verdienste erworben; so mit seinen Untersuchungen über die Viper, den Zitterrochen, die Luftsäcke der Vögel u. s. w. Ueberall zeigt sich bei ihm ein unbefangener freier Blick, welcher, ohne Rücksicht auf etwa entgegenstehende, sich an Ueberlieferungen oder Gewährsmänner anlehnende Vorurtheile zu nehmen, der Beobachtung und dem Versuche die Entscheidung zweifelhafter Fälle überläßt.

Ebensowenig wie eine Geschichte der Zoologie die Entdeckung jeder einzelnen neuen Thierart verzeichnen kann, ist eine solche auch nicht der Ort, jeden anatomischen Fund bei Thieren nach der Zeit seines Auftauchens zu verzeichnen. Wohl aber muß hier darauf hingewiesen werden, wie unter Benutzung der neueren Methoden und Mittel der Untersuchung, sowie in Folge einer selbständigeren Stellung nach und nach, wenn auch langsam, alte Irrthümer schwanden und neue geläuterte Anschauungen immer mehr Boden gewannen. Für die vorliegende Zeit war besonders die durch Harvey's Entdeckung umgestaltete Gefäßlehre epochemachend, an welche sich die Fortschritte in der Kenntniß der Lymphgefäße ergänzend anschlossen. Wegen letzterer sei hier nur an den Dänen Thomas Bartholin erinnert. Nicht minder wichtig ist aber auch der Nachweis, welcher vorzüglich dem bereits oben

als Swammerdam's Freund genannten Nicolaus Steno zu danken ist, daß die Muskeln nicht, wie es bis in die zweite Hälfte des siebzehnten Jahrhunderts häufig genug noch durchklingt, bloßes Füllmaterial oder Hülfsorgane des Getastes sind, sondern die eigentlichen activen Bewegungsorgane. Steno wies nach, daß sich die Muskeln bei ihrer Zusammenziehung selbst verkürzten. Borelli führte diese Fundamentalerscheinung auf die Elasticität der Muskeln zurück, welche unter dem Einfluß der Nerven in Thätigkeit trete. Hierdurch sowie durch die übrigen in seiner Schrift über die Bewegungen der Thiere enthaltenen Beobachtungen und Ableitungen legte er den Grund zu der Mechanik des Thierkörpers. Die Kenntniß der Verdauungsorgane erhielt durch den oben erwähnten Nehemia Grew eine Bereicherung in seiner „Vergleichenden Anatomie der Magen und Därme", welche er seiner Schilderung des Museums der Königlichen Gesellschaft in London anhängte. Nimmt man die oben besprochenen Arbeiten auf dem Gebiete der Zeugungs- und Entwickelungsgeschichte noch hinzu, so ergibt sich, daß das ganze anatomische Lehrgebäude ein wesentlich anderes Ansehen erhalten hatte. Freilich war von eigentlicher Vergleichung nur vereinzelt ein Zug zu finden; und wenn man auch seit Willis von „vergleichender Anatomie" sprach, auch bereits anfieng, zootomische Schilderungen systematisch den Beschreibungen des menschlichen Baues anzufügen, wie es z. B. Samuel Collins in seinem System der Anatomie that, so war man doch von der Erkennung der verschiedenen, im Thierreiche vorliegenden anatomischen Grundpläne noch weit entfernt, da man selbst im glücklichen Falle eines möglichst weiten Gesichtskreises alles Thierische mit menschlichem Maße maß. Davon, bei Thierzergliederungen nur die Verschiedenheiten zu sehen, war man allerdings etwas zurückgekommen; statt aber Einheit des Planes nachzuweisen, bezog man die Aehnlichkeit des anatomischen Baues auf eine Uebereinstimmung der physiologischen Leistung.

Welche Bedeutung indessen der Anatomie der Thiere in der Zeit beigelegt wurde, in welcher die ersten systematischen Versuche die verschiedenen thierischen Formen zu ordnen bestrebt waren, beweisen neben den zahlreichen Einzelarbeiten die beiden, ziemlich bald nach einander

veröffentlichten Sammelwerke über Zootomie. Die Vergleichung beider mit einander zeigt auch, wie stetig das Interesse an derartigen Arbeiten zunahm, da in dem späteren eine viel bedeutendere Zahl jener Arbeiten aufgenommen werden konnte. Das erste ist die »Anatomia animalium« von Geraard Blaes (Gerardus Blasius), einem Professor der Medicin in Amsterdam, welcher sich viel mit der anatomischen Untersuchung sowohl des Menschen als der Thiere beschäftigte und schon vor dem hier besprochenen Sammelwerke Miscellaneen zur Anatomie des Menschen und der Thiere herausgegeben hatte[12]. Sind auch von seinen eigenen zootomischen Arbeiten nur einzelne Angaben über den Tiger, die Zibethkatze, Fledermaus, den Frosch, Reiher in seinem Buche enthalten, ohne daß er die Anatomie eines dieser Thiere vollständig gibt, so ist die Sammlung, welche die Arbeiten von Malpighi, Willis, Bartholin, Drelincourt und mehreren anderen Aelteren und Neueren unter Wiederholung der betreffenden Abbildungen wiederbringt, nicht ohne großen Nutzen für ihre Zeit gewesen. Und wie dies selbst noch bis in den Anfang des jetzigen Jahrhunderts anerkannt wurde, so ist bei der ungleich schwierigeren Verbreitung der Litteratur, auch der periodischen, aus welcher Blaes manches übernommen hat, in seiner Zeit das Verdienst damals noch höher anzuschlagen gewesen. Häufig verweist er auch nur auf die betreffenden Stellen, wo über gewisse Thiere Ausführliches zu finden ist. Er kennzeichnet sein Werk dadurch selbst als Repertorium und ist ihm deshalb aus dem Umstande, daß er die vorhandenen Lücken nicht durch größere eigene Arbeiten vollständig auszufüllen versucht hat, kein Vorwurf zu machen.

Noch reichhaltiger, aber in Bezug auf den Plan des Unternehmens mit dem des Blasius gleichartig ist die Sammlung des Gießener Professors der Physik und später auch der Medicin Michael Bernhard Valentini, welche unter dem Titel Amphitheatrum zooto-

12) Er ist der Entdecker des Ausführungsgangs der Parotis, welchen er dem Steno, nach dem der Gang genannt wird, gezeigt hat. s. Blaes's Brief an Thomas Bartholin in des letzteren Centuriae epistol. III. 43. Seine Anatomia animalium erschien Amsterdam, 1681, seine Miscellanea anatomica hominis brutorumque fabricam exhibentia, ebenda 1673. 8⁰.

micum zuerst in Frankfurt a. M. 1720 erschien und 1742 wiederholt gedruckt (oder mit neuem Titel versehen?) wurde. Sie bietet eine reiche Sammlung der zootomischen Litteratur der damaligen Zeit dar. Dieses Amphitheater enthält nicht bloß (in lateinischer Uebersetzung, wie das ganze Werk lateinisch bearbeitet ist) die Sammlung der von den Pariser Zergliederern (s. unten) gegebenen Zootomien, sondern auch die auf Thieranatomie bezüglichen Aufsätze der königlichen Gesellschaft in London, der deutschen Akademie, der Kopenhagner Abhandlungen, sowie eine Anzahl einzelner Dissertationen. Als Sammlung der monographischen Arbeiten der damaligen Zeit ist das Amphitheater selbst heute noch nützlich. Allerdings sind, wie es in der Natur der Sache liegt, größere Monographien nicht darin zu finden; so fehlt beispielsweise Caldesi's Anatomie der Schildkröten, Tyson's Anatomie des Schimpanse und ähnliches; dagegen ist die Zergliederung des amerikanischen Opossum von Tyson mit Abbildung des Skelets, der Beutelknochen, der männlichen Genitalorgane im Valentini aufgenommen. Auch weist die mitgetheilte Anatomie einer Meduse von Anton von Heide, welche die erste ist, die ein einigermaßen befriedigendes Bild vom Bau dieses Thieres gibt, darauf hin, daß man auch den niederen Thieren eingehende Aufmerksamkeit zu widmen begonnen hatte. Desselben Heide Anatomie der Muschel, Untersuchungen über englische und holsteiner Austern, über Sepien, die Argonauta und andere wirbellose Thiere (besonders viel Insecten) machen die in Valentini's Amphitheater gegebene Uebersicht über den Stand der Zootomie im Anfang des vorigen Jahrhunderts zu einer verhältnißmäßig recht vollständigen.

Schon aus den kurzen in vorstehenden Angaben enthaltenen Quellenverweisungen geht hervor, daß die Gelehrten der damaligen Zeit nicht mehr überall auf die sich bloß zufällig bietende Möglichkeit eines gegenseitigen Verkehrs angewiesen waren, daß sie vielmehr schon einzelne Vereinigungspunkte theils für persönliche Berührung, theils zur Sammlung der litterarischen Arbeiten hatten, welche ihnen sowohl Gelegenheit zur zweckmäßigen Ordnung und Veröffentlichung ihrer Arbeiten, als besonders auch Anregung zu solchen und Nachricht von

dem wissenschaftlichen Leben und Treiben überhaupt gaben. Es wurde bereits früher an die Gründung der wissenschaftlichen Akademien erinnert[13]. Reichen einige auch weiter zurück, so bilden doch die den Naturwissenschaften specieller gewidmeten Gesellschaften jedenfalls für die Geschichte des vorliegenden Zeitraumes ein nicht unwichtiges Moment. Man hat den Unterschied zwischen ihnen und den Universitäten besonders darin suchen zu können gemeint, daß man die directe Förderung der Wissenschaft durch Arbeiten der Mitglieder für die Aufgabe der ersteren, den Unterricht, die Mittheilung der gewonnenen Kenntnisse an die Jugend für das Wesen der letzteren erklärte. Diese Bestimmung der Verschiedenheit legt aber moderne Verhältnisse alten Einrichtungen unter. Der Fortschritt der Wissenschaften vollzog sich in den Zeiten, von denen hier die Rede ist, noch ausschließlicher als es heute der Fall ist, an den Universitäten und der Gründung jener gelehrten Gesellschaften lag vielmehr ein praktisches Bedürfniß zu Grunde. Dies war wohl nicht bei allen das gleiche; in einzelnen Fällen mag vielleicht der Wunsch, dem Gelehrtenstande eine noch schärfer als sonst hervortretende besondere Stellung zu geben, mitgewirkt haben. Hauptsächlich waren es aber die erwähnten Motive, welche zu Vereinigungen führten: Erleichterung des Verkehrs und der Veröffentlichungsweise einerseits und auf der andern Seite eine durch Kenntnißnahme des in bekannten Kreisen Getriebenen ermöglichte Theilung der Arbeit. Zu den früher erwähnten italienischen Gesellschaften, von denen auch die Academia dei Lyncei bald nach dem Tode ihres Gründers des Fürsten Cesi wieder eingieng, kam noch die vorzüglich für Experimentaluntersuchungen bestimmte Academia del Cimento, welche jedoch nach kurzem Bestehen das Schicksal der ersteren theilte; sie war 1651 von Borelli, Redi u. A. gegründet worden, hörte aber schon 1667 wieder zu arbeiten auf. In diese Zeit fällt nun aber auch die Gründung der drei großen, noch jetzt bestehenden Akademien, welche trotz aller Wandlungen und Umgestaltungen, welche sowohl die Wissenschaft als die Heimathsländer der Akademien selbst erfahren haben, ihre Thätigkeit höchstens vorüber-

13) s. oben S. 260.

gehend unterbrochen haben. Es sind dies die deutsche, englische und französische Akademie, welche man alle drei als den Naturwissenschaften gewidmet bezeichnen kann.

Den Gedanken zur Gründung der erstgenannten faßte schon im Jahre 1651 der Stadtarzt der freien Reichsstadt Schweinfurt, Johann Lorenz Bausch, welcher am 1. Januar 1652 mit den Aerzten Fehr, Metzger und Wohlfarth die erste Sitzung hielt, darin sofort die Statuten vorlegte und damit die Gründung der Academia Naturae Curiosorum vollzog. So unscheinbar und auf die Anstrengungen einzelner Persönlichkeiten sich stützend das erste Auftreten dieser Akademie war, so gewann sie doch bald ein ziemliches Ansehen. Der erste Schritt hierzu geschah durch die Bestätigung der Statuten und die Privilegirung der Akademie durch Kaiser Leopold im Jahre 1677 und 1687, eine Auszeichnung, deren Erlangung schon längere Zeit vorher eines der thätigsten Mitglieder, Philipp Jakob Sachs von Lewenhaimb in Breslau, als für den Aufschwung der neuen Stiftung äußerst wünschenswerth bezeichnet hatte. Nachdem dann Kaiser Karl VII diese Privilegien bestätigt hatte, führte die Akademie bis in die neueste Zeit den Namen der kaiserlichen Leopoldinisch-Carolinischen Akademie der Naturforscher, ohne jedoch anfangs durch irgend welche materielle Unterstützung dem Kaiser oder Reich verbunden zu sein. Der hauptsächlichste Vortheil, welchen diese Auszeichnung mit sich brachte, lag in der damit den Naturwissenschaften ausgesprochenen Anerkennung. Dieselben erschienen zwar noch als Hülfswissenschaften der Medicin, also ähnlich, wie sie meist noch an Universitäten angesehen werden; ihre Aufgaben stellten sie sich indeß selbständig und nur mit der in ihrer ganzen Entwickelung bedingten Anlehnung an die Heilkunde. Jene kaiserliche Anerkennung erhielt auch äußere Formen; doch theilten der Präsident und der Director Ephemeridum (wie der mit der Herausgabe der akademischen Schriften betraute Beamte genannt wurde) die ihnen verliehene Würde eines Pfalzgrafen mit fast sämmtlichen Universitäten, manchen städtischen Obrigkeiten, einzelnen hervorragenden Persönlichkeiten, wie kaiserlichen Leibärzten, berühmten Juristen u. s. w.; die damit verbunde-

nen Rechte, das sogenannte kleine Comitiv, eine Anzahl gewisser kaiserlicher Reservatrechte, mußten natürlich mit der allmählichen Entwickelung der deutschen Rechtsverhältnisse und besonders mit der Selbständigwerdung der Einzelstaaten ihre ursprünglich schon nicht große Bedeutung immer mehr verlieren, bis sie mit der Auflösung des deutschen Reichs auch ihre formelle Begründung verloren und auch wohl aufgegeben worden wären, wenn nicht Unkenntniß der historischen Momente, vielleicht auch Eitelkeit den bestehenden Namen des Pfalzgrafen beizubehalten versucht hätte. Die Ausübung des Comitiv's hat übrigens schon in älteren Zeiten der Akademie hin und wieder ziemliche Ungelegenheiten bereitet, wie z. B. den Streit der Bortenwürker in Nürnberg mit Wurffbain, welcher als Director Ephemeridum ein unehelich geborenes Mädchen bei ihrer Verheirathung mit einem Mitgliede jener Innung legitimirt hatte. Der in jener Zeit herrschende Ungeschmack, natürliche Verhältnisse nicht bei ihrem einfachen, natürlichen Namen zu nennen, sondern unter allerlei abgeschmackte poetische und durch die breit ausgetretene Durchführung ins Lächerliche führende Verhüllung zu stecken, ließ die Mitglieder der Akademie jenem bei verschiedenen deutschen Gesellschaften (z. B. der fruchtbringenden, dem Schwanenorden u. s. w.) und bei vielen italienischen Akademien bestehenden Gebrauche folgen, die Akademie symbolisch zu bezeichnen und den Mitgliedern darauf bezügliche Namen zu geben[14]). Die zu suchende Aufklärung wurde daher mit dem goldenen Vließ, die Akademie mit der Argo verglichen; die Mitglieder erhielten die Namen der Argonauten. Da indeß die Zahl dieser nicht groß, die der Mitglieder aber unbeschränkt war, so griff man zu den Namen anderer edler Griechen, bis denn endlich der akademische Beiname nur ungefähr die Richtung des wissenschaftlichen Strebens des zu Benennenden andeu-

14) Am bekanntesten ist die Academia dolla Crusca (1582 gestiftet), welche sich mit einer Mühle vergleicht; ihr Symbol ist der Mühlbeutel, die Sitze sind Säcke, die Stufen zum Präsidentenplatz Mühlsteine u. s. w. Die Akademie der Arkadier wurde erst 1668 gegründet; ihrer Sitte, den Mitgliedern griechische Namen zu geben, konnte also die Leopoldinische Akademie nicht folgen, wie es Cuvier angibt. Sie vergleicht sich schon 1661 mit der Argo, ihre Mitglieder mit den Argonauten.

ten sollte. Es wäre ungerecht, wollte man das ideale Streben der Gründer der Akademie der Naturforscher leugnen; kein anderes historisches Ereigniß weist vielleicht so direct auf die angeborene Liebe der Deutschen zu allem Edlen und Hohen hin, als daß unmittelbar nach dem Austoben des großen Krieges, unter Verhältnissen, welche so traurig noch nicht dagewesen waren und nicht wiedergekehrt sind, die Pflege der Naturkenntniß als eine der zu leistenden idealen Aufgaben hingestellt wurde. Die Ausführung der Idee blieb allerdings hinter den Vorsätzen und Erwartungen zurück. Dies war Folge eines Umstandes, welchen die Gründer zu beseitigen nicht vermochten, dessen Bedeutung sie auch wohl nicht erkannten. Es fehlten ihr die regelmäßigen Zusammenkünfte und die in solchen sich entwickelnden Besprechungen und Bekämpfungen verschiedener Ansichten; sie war von Anfang an nur eine publicirende Genossenschaft, bei welcher die Kritik des zu Veröffentlichenden mehr der Verantwortlichkeit des Einzelnen überlassen blieb, als daß das Aufeinanderplatzen der Geister in lebendiger Rede das edle Metall von den Schlacken gereinigt hätte. Laplace hat Recht, wenn er sagt: „der wesentliche Vortheil der Akademien ist der philosophische Geist, der sich in ihnen entwickelt und von hier aus über eine ganze Nation und alle Gegenstände ausbreitet. Der vereinzelte Gelehrte kann sich ohne Furcht dem Dogmatisiren hingeben; er hört nur von weitem Widersprüche. Aber in einer gelehrten Gesellschaft führt der Anprall dogmatischer Ansichten sehr bald zu ihrer Zerstörung; und der Wunsch, sich gegenseitig zu überzeugen, führt nothwendigerweise die Uebereinkunft unter den Mitgliedern hervor, nichts Anderes als die Resultate der Beobachtung und der Rechnung anzunehmen"[15]. Dies wäre der deutschen Akademie auch bei ihrer mehr oder weniger deutlich ausgesprochenen Beschränkung auf die beschreibenden Naturwissenschaften nur heilsam gewesen. Das einzige Lebenszeichen der Akademie waren daher von jeher ihre Veröffentlichungen. Ehe dieselben eine regelmäßige Form und eine Collectivbezeichnung erhielten, erschien eine Anzahl einzelner Schriften, mit deren Herausgabe selbst

15) **Laplace**, Précis de l'hist. de l'Astronomie. Paris, 1821. p. 99.

nach Beginn der Ephemeriden noch eine Zeit lang von einzelnen Männern fortgefahren wurde. War auch die Akademie schon 1652 in aller Form gebildet, so dauerte es doch beinahe zehn Jahre, ehe die Wissenschaft sich einer ihrer Leistungen erfreuen konnte. Die Reihe der Vorläufer eröffnete der genannte Sachs in seiner curiösen Beschreibung des Weinstocks (Ampelographia curiosa, 1661). Ihr folgten bis 1670, von wo an das Sammelwerk anfänglich unter dem Titel der Miscellaneen, dann der Ephemeriden, zu erscheinen begann, noch neun Abhandlungen, von denen drei sich auf zoologische Gegenstände beziehen: die Gammarologie desselben Sachs, 1665, die Schilderung des fossilen Einhorns von Bausch, 1666, und die Elaphographie von Graba, 1667. Neben den Ephemeriden erschienen dann noch siebenundzwanzig Schriften von Akademikern einzeln, von denen zwölf der Erörterung zoologischer Fragen gewidmet sind [16]. Von den Ephemeriden erschienen von 1670 bis 1722 drei Decurien und fünf Centurien, zusammen 29 Bände. Auf die letzteren folgen von 1727—1754 die Acta physico-medica in zehn Bänden, an welche sich dann von 1756 an die noch jetzt erscheinenden Nova Acta anschließen. Was den wissenschaftlichen Gehalt der in den Ephemeriden enthaltenen und der besonders herausgegebenen Arbeiten betrifft, so ist allerdings davon nichts zu bemerken, daß sich der Einfluß der neueren Richtung, wie eine solche theils durch Einführung des Mikroskops und anderer Beobachtungsmittel, theils durch das Aufkommen einer gesunden Skepsis vorbereitet wurde, schnell geltend gemacht hätte. Es leiden zwar die meisten Arbeiten aus der damaligen Zeit an den gleichen Fehlern; doch hängt den deutschen Abhandlungen wohl mehr als den andern die urtheilslose gleichmäßige Ausführlichkeit sowohl in Betreff der wichtigeren als der unwichtigeren Punkte an, was aber wiederum vorzüglich

---

16) Diese zoologischen, oder wenigstens auf Thiere sich beziehenden Arbeiten sind: Schroeck, Moschologia, 1682; Wurffbain, Salamandrologia, 1683; Paullini, Cynographia, 1685, Bufo, 1686, Coenarum Helena s. Anguilla, 1689, Talpa, 1689, Lagographia, 1691, Lycographia, 1694, de Asino, 1695; Garmann, Oologia, 1691; Fraundoerffer, de Millepedibus, 1700; Petri ab Hartenfelsz, Elephantographia, 1723 und 1733.

dadurch zu erklären ist, daß die ganzen Verhandlungen, wenn es wirklich zu solchen im Sinne eines Austausches von Meinungen kam, schriftlich gepflogen wurden. Dabei lag nun die nur selten vermiedene Gefahr, in Büchergelehrsamkeit das hauptsächlichste Rüstzeug zu erblicken, gar zu nahe.

Die nächst alte, vielleicht sogar noch etwas ältere Akademie ist die Royal Society in London. Die Incorporationsurkunde wurde ihr allerdings erst am 15. Juli 1662 ausgestellt. Doch waren schon seit 1645 einzelne Männer regelmäßig zu Unterredungen über naturwissenschaftliche Gegenstände zusammengekommen, bei deren Aufzählung freilich anfangs die Naturgeschichte vermißt wird, obschon darauf bezügliche Fragen schon in den ersten Verhandlungen vorkamen. Die erste Anregung zu diesen Zusammenkünften hatte ein Deutscher gegeben, Theodor Haak aus der Pfalz; von Engländern werden genannt, Wilkins, Goddard, Ent, Glisson, Foster u. a. Um 1648 und 1649 gieng ein Theil dieser Männer nach Oxford, wo sie ihre Versammlungen fortsetzten und einige später auch der Royal Society zutretende Männer, wie Willis und Boyle heranzogen. Auch die in London Zurückgebliebenen setzten ihre Unterhaltungen fort und versammelten sich, wie es scheint, unter dem Namen des unsichtbaren Collegiums in Gresham College. Von 1653 an wurden nun sowohl im Parlamente als in Privatbriefen unabhängig auftauchende Pläne zur Errichtung einer Anstalt für Förderung der Naturwissenschaften vorgeschlagen, allerdings zum Theil mit in der Absicht, dem Unterrichte der Jugend aus den höheren Ständen aufzuhelfen; unter den politischen Stürmen kam aber keiner derselben zur Ausführung. Als König Karl II nach London zurückgekehrt war und mit ihm unter Anderen Robert Moray, faßte dieser mit Lord Broumker und Dr. Ward den Entschluß, aus der philosophischen Gesellschaft (der Unsichtbaren), in welcher besonders Robert Boyle thätig war, eine größere formell gesichertere Vereinigung zu bilden. Die erste Versammlung, in welcher die Absicht sich zu constituiren ausgesprochen wurde, fand am 28. November 1660 statt, an welchem Tage Christopher Wren in Gresham College eine astronomische Vorlesung hielt; und ungefähr anderthalb

Jahr später war sie wie erwähnt als Königliche Gesellschaft zur Förderung des natürlichen Wissens vom König anerkannt[17]. Der Ausdruck natural knowledge war vorzüglich im Gegensatz zum Glauben an übernatürliche Einwirkungen gewählt, wie sich aus den Verhandlungen der ersten Zeit ergibt. Die Veröffentlichungen der Gesellschaft geschahen von Anfang an unter dem Titel Philosophical Transactions; sie wurden anfangs nummerweise (die erste Nummer erschien am 6. März 1664) und zwar vom Secretair auf seine Gefahr, aber mit Unterstützung der Gesellschaft herausgegeben, welche Stelle zuerst ein Deutscher, H. Oldenburg begleitete. In den Jahren 1681 und 1682 wurde die Herausgabe der Transactions, welche noch keine Abhandlungen im späteren Sinne, sondern Berichte und Auszüge brachten, in Folge der ungünstigen Zeitverhältnisse unterbrochen; an ihrer Stelle erschien die Philosophical Collection, welche Rob. Hooke, der Mikrograph, herausgab. Erst vom 47. Bande an (1753), übernahm die Gesellschaft die Herausgabe der Transactions selbst und hat mit dem jährlichen Erscheinen derselben ununterbrochen bis heute fortgefahren. Es ist nun zwar in den Nachrichten über das erste Auftreten der Royal Society nichts enthalten, was auf eine Verschiedenheit der allgemeinen wissenschaftlichen Ansichten von denen anderer Länder hinwiese; doch macht sich der Vortheil des mündlichen Gedankenaustausches und des persönlichen Verkehres besonders hinsichtlich des Unterschiedes der „natürlichen“ und geheimen Kräfte sehr fühlbar geltend. Von allen Seiten wurden Fragen eingebracht, welche den Aberglauben damaliger Zeit kennzeichnen, über Wünschelruthen, sympathetische Curen, Wirkung des Pulvers von Vipern und von Viperherzen, vergiftete Dolche u. s. w. Die Behandlung solcher Aufgaben seitens der Gesellschaft trug wesentlich zum Siege des gesunden Menschenverstandes bei; es wird kurzweg unter Assistenz der Mitglieder experimentirt und durch das directe Sinneszeugniß das Unhaltbare der Märchen aufgedeckt. Von zoologischen Gegenständen enthalten die früheren Jahre der Royal

17) Diese sowie die folgenden Notizen besonders nach Weld, a history of the Royal Society. Vol. I. London, 1848.

Society verhältnißmäßig wenig. Bemerkenswerth ist der Bericht Moray's über Entenmuscheln, worin er zwar angibt, in den Muscheln selbst völlig fertig gebildete kleine Vögel gesehen zu haben, indeß zusetzt, daß weder er selbst noch Jemand seiner Bekanntschaft jemals diese Vögel lebendig gesehen habe. Goddard zergliederte ein Chamäleon (Bericht darüber 1683); Boyle stellte Versuche über Respiration an (1670) u. s. f. Die Gesellschaft beschränkte sich aber nicht bloß auf das, was man in London und England etwa erfahren könne (trotzdem sie Aufgaben stellte auch über vaterländische Naturgeschichte, z. B. über die Vipern), sondern gab Reisenden und auswärtigen Vertretern Englands Instructionen, was Alles zu beobachten und zu sammeln sei. Außerdem hatte die Gesellschaft ausdrücklich die Erlaubniß des Königs erhalten, mit allen auswärtigen Gelehrten und andern Personen, durch welche die Zwecke der Gesellschaft etwa gefördert werden könnten, in Correspondenz zu treten. Die umfangreiche Benutzung dieser Erlaubniß brachte zwar Oldenburg einmal in den Verdacht, staatsgefährliche Dinge zu treiben; er wurde sogar verhaftet und in den Tower gebracht, indeß nach wenig Tagen wieder entlassen. Doch hatte dieser schriftliche Verkehr die Folge, daß die Royal Society sehr bald allgemein bekannt und ihrer löblichen Bestrebungen wegen anerkannt, gepriesen und auch wiederum unterstützt wurde. Leeuwenhoek schickte ihr seine sämmtlichen Beobachtungen in Briefform und selbst seine Mikroskope. Es wurden ihr Schriften gewidmet und zum Drucke eingesandt; und es ist nicht eines der geringsten Verdienste der Gesellschaft, daß sie z. B. die ihr überschickte Abhandlung Malpighi's über den Seidenschmetterling drucken und mit Kupfern ausstatten ließ.

Die letzte der drei großen Akademien, deren Gründung um die Mitte des siebzehnten Jahrhunderts erfolgte, war die französische Académie des Sciences in Paris. Auch für sie lassen sich vorbereitende Schritte weiter zurück verfolgen. Nachdem im Jahre 1633 durch Richelieu die Académie française zur Pflege der französischen Sprache und Litteratur, 1648 die Akademie der Malerei und Sculptur (später „der schönen Künste") gestiftet worden waren, hatte man auch in Paris die Vortheile persönlicher Vereinigungen erkannt und es fiengen auch

für Naturwissenschaften sich interessirende Männer an, in regelmäßigen Zusammenkünften sich über ihre Bestrebungen, Ansichten und Arbeiten Mittheilungen zu machen. In diesen fanden auch Fremde, welche vorübergehend in Paris sich aufhielten, Eintritt, ebenso wie deren Arbeiten diesen Versammlungen vorgelegt und „zur Prüfung mitgetheilt" wurden, so von Steno, Boccone u. a. Von großer Bedeutung war es für die Weiterentwickelung dieser Anfänge, daß auf Colbert's Vorschlag der König Ludwig XIV den ursprünglich völlig privaten Vereinigungen durch Constituirung derselben zu einer wirklichen Gesellschaft nicht bloß innern Halt gab, sondern dieser als Académie des Sciences sofort eine derartige Anerkennung verlieh, daß sie den beiden andern eben geschilderten Akademien gegenüber einen entschiedenen Vortheil voraus hatte. Auch die Arbeiten der Mitglieder dieser Akademie wurden zuerst wie bei der Leopoldino-Carolina nicht zu akademischen Schriften gesammelt, sondern von den Mitgliedern einzeln herausgegeben; oder es wurde auf dem Titel ausdrücklich erwähnt, daß die veröffentlichten Beobachtungen den Versammlungen in Paris zur Prüfung vorgelegen hätten, wie es z. B. Boccone bei Herausgabe seiner naturwissenschaftlichen Untersuchungen und Beobachtungen (Paris, 1671, Amsterdam 1674) that. Nachdem die Akademie im Jahre 1699 eine neue Organisation erhalten hatte, nach welcher ihre Mitglieder je nach den von ihnen vertretenen Wissenschaften in einzelne Classen oder Sectionen getheilt wurden, begann sie regelmäßig jährliche Bände ihrer Memoiren herauszugeben. Die Reihe dieser erfuhr erst 1790 eine Unterbrechung. Die fünf Akademien (zu den drei genannten waren noch die der Inschriften für Geschichte und Archäologie und die der Moralwissenschaften und Politik gekommen) wurden dann zu einem gesammten französischen „Institut" vereinigt, welches denn noch besteht und deren einzelne Glieder, darunter die Académie des Sciences, wieder mit wenig Unterbrechungen sowohl Arbeiten ihrer Mitglieder, als die ihr übergebenen oder von ihr mit Preisen gekrönten zwar nicht jährlich aber doch fortlaufend in bekannter Weise veröffentlicht haben. Für die Zoologie und Zootomie war die französische Akademie ein sehr wichtiges Institut, wie in der That für die meisten Naturwissenschaften, da man

den einzelnen dabei betheiligten Gelehrten nicht mehr überließ, die zur Beobachtung und Untersuchung nothwendigen Materialien und Hülfsmittel ausschließlich sich allein zu beschaffen, sondern ihnen von Seiten der Regierung durch Gründung entsprechender Anstalten helfend entgegen kam. Eine derartige Unterstützung war in einer Zeit, wo Alles in diesen Beziehungen noch zu schaffen war, wo der Verkehr und die Verhältnisse des Austausches zwischen einzelnen Völkern wie zwischen den Welttheilen, an und für sich schon schwer, auch noch durch mancherlei monopolisirende Bestimmungen beschränkt wurden, von um so größerem Einfluß, als dadurch nicht bloß die Sache der Wissenschaft selbst innerlich gekräftigt, sondern der ganzen Arbeitsrichtung sofort eine derartig glänzende Anerkennung gegeben wurde, daß der Vorwurf des Abstrusen und Zwecklosen, welcher solchen Arbeiten unter der großen Menge noch immer anhieng, sehr bald verstummen mußte. Auch bei Colbert's Bemühungen lagen wohl anfangs noch Gedanken an eine wirksame Förderung der Heilkunde zu Grunde; doch erhielten die Elemente, welche vereinigt, und die Ausländer, welche auf Colbert's Betrieb nach Paris gezogen wurden, wie Cassini, Roemer, Homberg u. A., sofort mit der Unabhängigkeit ihrer Thätigkeit von zufälligen äußeren Anstößen auch eine größere Selbständigkeit in der Erfassung ihrer Aufgaben. Die Mitglieder der französischen Akademie, welche hier besonders in Betracht kommen, sind Claude Perrault, Duverney und Mery. Die von diesen dreien angestellten Untersuchungen, welche sehr bald zu erwähnen sein werden, gehören zu den wichtigsten Arbeiten, welche die junge Akademie auf dem Gebiete der beschreibenden Naturwissenschaften aufzuweisen hat; für die ersten Jahre ihres Bestehens sind es geradezu die einzigen dieser Richtung angehörigen Leistungen gewesen.

Das Beispiel von Paris wirkte auch auf die andern Städte Frankreichs. Mit mehr oder weniger weit gesteckten Zielen wurden schon im ersten Jahrhundert nach Gründung der Pariser Akademie an verschiedenen Orten ähnliche Einrichtungen geschaffen, welche freilich, jetzt nur zum Theil noch bestehend, schon dadurch sich in auffallendem Nachtheile gegen die der Hauptstadt befanden, daß ihnen jener glän-

zende Hintergrund der directen königlichen Begünstigung fehlte, ein Umstand, welcher erst später durch Anerkennung einer Anzahl dieser Gesellschaften als königlicher Akademien theilweise gebessert wurde. Doch sind die Leistungen einzelner dieser Provinzialakademien sowie kleinerer Gesellschaften entschieden äußerst anerkennenswerth. Die älteste derselben ist die Akademie in Aix in der Provence gewesen; sie wurde 1688 gegründet, zerfiel jedoch bald wieder und erst neuerdings erhielt die dort bestehende Gesellschaft wieder die Attribute einer Akademie. Dann folgten die Akademien von Amiens, Caen, Montpellier, Bordeaux, Lyon, Arzières, Marseille, Toulouse, Rouen, Dijon u. s. w., welche jetzt nur zum Theil noch fortleben.

Die politischen Verhältnisse Deutschlands gestatteten nicht, in der Errichtung größerer staatlicher Anstalten der angeführten Art den Nachbarländern sofort zu folgen. Mit der immer allgemeineren Anerkennung des Werthes der Pariser Akademie wuchs aber auch das Verlangen, Aehnliches zu leisten, und so entstand zunächst auf Leibnitz's Rath und nach dessen Plan im Jahre 1700 in Berlin die Societät der Wissenschaften, über deren Thätigkeit die von 1710—1744 erschienenen acht Bände Berliner Miscellaneen Bericht erstatten. Nach der ersten Organisation dieser Gesellschaft wurden die Mitglieder in vier Classen getheilt: für Physik und Medicin, für Mathematik, für deutsche Sprache und Geschichtsforschung und für morgenländische Wissenschaft und Sprachkunde. Ihr erster Präsident war Leibnitz. Nach Jahren eines etwas kümmerlichen Daseins erweiterte Friedrich der Große diese königl. Societät unter dem Namen der Königl. Akademie der Wissenschaften. Maupertuis wurde Präsident und ihre Schriften sind von 1746—1804 französisch, von da an deutsch erschienen. Nach der ersten Organisation lag die Naturgeschichte der Akademie ferner, als es wegen der übrigen öffentlichen Anstalten in Paris z. B. der Fall war; bezeichnend ist es auch, daß der Danziger J. Th. Klein, Linné's Widersacher, nicht Mitglied war, obschon er durch die Aufnahme in die Akademien von London, Petersburg und Bologna eine über Danzig hinausreichende Anerkennung gefunden hatte.

In Rußland hatte schon Peter der Große, welcher durch Ankauf

mehrerer größerer anatomischer und naturhistorischer holländischer Sammlungen der Pflege der Naturwissenschaften in seinem Reiche Material zuzuführen bestrebt gewesen war, auch den Plan zur Gründung einer Akademie der Wissenschaften in Petersburg gefaßt; aber erst seine Wittwe, Katharina I führte denselben 1725 aus. Im Jahre 1739 wurde in Stockholm die Akademie von Alströmer, Cederhjelm, Linnäus u. A. zuerst als Privatverein gestiftet, bald aber als königliche Akademie bestätigt. Durch das Loos wurde Linné zu ihrem ersten Präsidenten bestimmt. Schon vorher hatte Sebastian Tham eine Summe Geldes ausgesetzt, welche unter Aufsicht der Ritterschaft dazu verwendet werden sollte, öffentliche Vorlesungen über Mathematik und Naturkunde halten zu lassen. Und noch früher war bereits in Upsala eine litterarisch-wissenschaftliche Gesellschaft entstanden, welche 1720 Abhandlungen herauszugeben begann und an deren Arbeiten Linné sich wiederholt als Secretair betheiligte. In Kopenhagen war durch den Brand der Universität und sämmtlicher auf Naturwissenschaften sich beziehenden Sammlungen der Ruin der ersteren, das völlige Sinken der letzteren eingetreten. Die Universität wurde 1732 neu fundirt. Zehn Jahre darauf traten Hans Gram (ein sich für Antiquitäten interessirender Jurist), Pontoppidan, J. S. Wahl u. a. zusammen, um die Wissenschaften mit vereinten Mitteln und Kräften zu fördern und am 11. Januar 1743 wurde von Christian VI die königliche Gesellschaft confirmirt. In Italien war zu den von früher her bestehenden Akademien noch das Institut von Bologna getreten. Ursprünglich mehr nach dem Plane einer Universität als Lehranstalt eingerichtet und von Manfredi 1690 gegründet, erhielt dasselbe durch den Grafen Marsigli eine weitere Verfassung; von 1731 an gab sie ihre Commentarien heraus.

Da es sich hier nur darum handelt in kurzen Zügen darauf hinzuweisen, wie der Grundsatz der durch die älteren Akademien in wirksamer Weise auf die Wissenschaften angewandten Arbeitstheilung anregend auf weitere Kreise wirkte, wie ferner der wohlthätige Einfluß der Selbstkritik fühlbar wurde, welche bei näherer persönlicher Berührung der fachverwandten Forscher nicht gut ausbleiben konnte, so kann

hier nicht auf die Geschichte der verschiedenen gelehrten Gesellschaften ausführlicher eingegangen werden. Erwähnt zu werden verdient aber auch an dieser Stelle, daß die übrigen deutschen Staaten den Vorbildern nicht nachstehen wollten, welche ihnen im Auslande wie im Inlande gegeben waren. So entstand 1750 die Gesellschaft der Wissenschaften in Göttingen, 1756 die Akademie nützlicher Kenntnisse in Erfurt, als letzte Erinnerung an die einst dort bestandene Universität, 1763 die Akademie in München u. s. f. Von 1766 fieng die Pfälzer, von Karl Theodor gegründete Akademie in Manheim an, Schriften herauszugeben. War bei allen diesen Anstalten der Wunsch der Fürsten von maßgebendem Einfluß gewesen, sei es ihrem Hofe einen größeren Glanz durch Heranziehung bedeutender Gelehrter zu verleihen, sei es im wohlverstandenen Interesse des Volkes, dessen geistige Erhebung durch Pflege der Wissenschaften zu fördern, so erwachte doch auch in andern Kreisen das Bestreben, in freien, nur aus und in sich selbst Leben und Gedeihen schöpfenden Vereinigungen am Fortschritt der Wissenschaft zu arbeiten. In die hier besprochene Zeit fällt besonders die Gründung einer solchen, welche als erste naturforschende Gesellschaft von großer Bedeutung gewesen ist, welche lange Zeit hindurch mehr als irgend eine andere geleistet und die sich trotz aller über ihre Heimath hingegangenen Stürme bis in die neueste Zeit in vollem Leben erhalten hat, die im Jahre 1747 gestiftete naturforschende Gesellschaft in Danzig. Wie Linné in Stockholm, so war hier sein, häufig in anderem Sinne deutscher Linné genannter Widersacher J. Th. Klein einer der Gründer und einer der thätigsten Mitarbeiter an den Schriften der Gesellschaft, welche 1747 als „Versuche und Abhandlungen" zu erscheinen begannen.

Durch die Arbeiten der in Vorstehendem kurz angeführten Vereinigungen von Forschern wurde die Wissenschaft nicht bloß direct gefördert, sondern auch durch das die Einzelleben der jeweiligen Mitglieder überdauernde Bestehen jener Verbindungen vor einem Rückfall in den früheren lethargischen Zustand gesichert. Wenn auch in Folge äußerer Ereignisse einzelne Gesellschaften vielleicht vorübergehend ruhten, der allgemein dem Forschen gegebene Impuls ließ sie nur selten

ganz entschlummern, wie es denn allerdings nur wenige gegeben hat, welche ganz zu bestehen aufgehört haben. Die nächste Aeußerung des wohlthätigen Einflusses des sich auch in der Gründung der gelehrten Gesellschaften aussprechenden Interesses an Naturgegenständen, welcher in einer entschieden ernsten Richtung von der zweiten Hälfte des siebzehnten Jahrhunderts an beinahe überall durchbricht, ist die sorgfältige Schilderung der Naturverhältnisse der Heimathländer der betreffenden Gelehrten. Hier gieng besonders England mit ausführlichen Beschreibungen voran. Den Anfang machte Gerard Boate mit seiner Naturgeschichte Irlands (1652). Wenig nur auf die belebte Natur gieng Josua Childrey, Kaplan des Herzogs von Somerset, in seiner Britannia baconica ein (1662), einem Buche, welches wegen einer der frühesten Schilderungen des Zodiakallichtes wichtig ist. Dagegen enthält die „Tafel der Naturgegenstände Britanniens" von Dr. Christopher Merret „die auf dieser Insel gefundenen Pflanzen, Thiere und Mineralien" (1667; 3. Auflage 1704). Der in der Geschichte der Theorie der Quellen zu nennende Robert Plot schildert die Naturgeschichte Oxfordshire's (1677) und Staffordshire's (1686), Charles Leigh die von Lancashire, Cheshire und dem Peak in Derbyshire (1700) und Robert Sibbald, einer der frühesten Schriftsteller über Walthiere, gibt in seiner Scotia illustrata (1684) außer geschichtlichen und archäologischen Beschreibungen auch eine eingehende floristische und faunistische Schilderung Schottlands[18]). In dieser Zeit entstand die erste Naturgeschichte der Schweiz von Joh. Jak. Wagner (1680)[19]), welche auch für längere Zeit die einzige blieb, da Scheuchzer nur die Geologie, Mineralogie und die Fossilien berücksich-

18) Ueber Frankreich sind aus dem Anfang dieser Periode außer den oben erwähnten Reisen J. Ray's nur die Mémoires pour l'hist. natur. de la province de Languedoc. Paris, 1737, von dem als Astronom bekannten Generaladvocaten und Secretair der Akademie zu Montpellier Franç. de Plantade anzuführen, welches Buch ich indeß nicht kenne.

19) Historia naturalis Helvetiae curiosa, Turici, 1680 u. öfter. Cuvier folgerte mit Unrecht aus dem Zusatze curiosa, daß Wagner dies Buch als Mitglied der Leopoldina geschrieben habe. Er wurde dies erst 1690, nachdem von seiner Schrift bereits drei Auflagen erschienen waren.

tigte. In Bezug auf Deutschland enthalten nur die Reisen J. Ray's aus jener Zeit (1673) naturhistorische Bemerkungen; Behrens' Hercynia curiosa schildert besonders nur die Höhlen und andere derartige Merkwürdigkeiten des Harzes. Einige Mittheilungen über die Thierwelt Polens und Lithauens enthält die Naturgeschichte Polens von Rzacynski (1721 und öfter).

Museen und Thiergärten.

Nun waren aber auch durch Reisen in fernen und außereuropäischen Ländern immer mehr Naturgegenstände bekannt worden. Aus der Zeit bis zu Ray's Tode sei hier hingewiesen auf Friedr. Martens, „spitzbergische oder grönländische Reisebeschreibung" (1675); auf die Reisen nach den Antillen von Rochefort (1658), nach der Küste von Guinea von Will. Bosman (1704), nach West-Indien von Hans Sloane (1707) u. a., welche ebenso wie die der Naturgeschichte direct gewidmeten Untersuchungen von Paolo Boccone in Sicilien (1674), von Scheuchzer in der Schweiz (1708) u. s. f. auch gelegentliche Bemerkungen über die Thierwelt der durchreisten Länder enthalten. Sollte in den gelehrten Gesellschaften über derartige neue und interessante Producte ein Urtheil abgegeben werden, so konnte dies nicht geschehen, ohne daß man Gelegenheit zur Vergleichung und überhaupt zur Orientirung in verwandten Formen hatte. Es war daher eine weitere Folge dieser Associationen, daß Material herbeigeschafft wurde, und zwar, was besonders die Naturgeschichte betrifft, als Beobachtungsmaterial und Hülfsmittel der Untersuchung. Die schon bestehenden Sammlungen wurden daher erweitert, neue angelegt. Einen großen Fortschritt in dieser Beziehung bewirkte die Einführung des Spiritus als Aufbewahrungsmittel in der ersten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts, da man bis dahin immer noch die alten Methoden des Trocknens, Aufblasens u. dergl. ausschließlich hatte anwenden müssen. Bemerkt wurde, daß Peter der Große außer der Gründung der Akademie auch die Anlegung von Sammlungen in Petersburg bedachte. Die Gesellschaften in London und Paris hatten von Anfang an auf

Einrichtungen größerer Sammlungen ihre Thätigkeit gelenkt, außer welchen sowohl in Frankreich als in England einzelne Privatsammlungen (es sei nur an Olaus Wormius und Hans Sloane erinnert) durch Reichhaltigkeit sich auszeichneten. In Deutschland blieben die Sammlungen länger als auswärts Kuriositätenkammern, wie selbst eine der ältesten officiell gepflegten, die in Wien, bis zu Franz I entschieden nichts andres war. Die vielleicht bis 1622 (in welchem Jahre Ferdinand II die Wiener Universität den Jesuiten übertrug) zurückreichende Gründung des Jesuiten-Museums ist das erste Beispiel für die Anlegung einer Sammlung zu Unterrichtszwecken in Deutschland, denen die Sammlung auch später insofern erhalten wurde, als sie sowohl mit ihren physikalischen und astronomischen Instrumenten, als in ihrem Bestande an zoologischen Gegenständen nach Aufhebung des Jesuitenordens 1773 an die Wiener Universität kam. In ähnlicher Weise hatte derselbe Orden die Sammlung am Collegium Romanum in Rom stetig vermehrt, welches Filippo Bonanni ausführlich beschrieb (1705). Gleich wichtig wie die Museen, von welchen hier nur beispielsweise auf die hervorragendsten der damaligen Zeit hingewiesen wird, war die Pflege und Erweiterung der Thiergärten und Menagerien. Konnten dieselben natürlich nicht die zuweilen sehr unvollständig ausgefallenen Schilderungen fremder Thiere sofort durch Vorführen dieser in lebendem Zustande vervollständigen, so waren sie doch als Mittel, die Kenntnisse vom Bau vorzüglich der höheren Thiere zu erweitern, sehr erwünscht. Leider ist es nicht möglich, auch nur in annähernder Vollständigkeit die Geschichte z. B. der bereits früher erwähnten Menagerien und das Geschick, beziehentlich die Verwerthung der darin vorhandenen Thiere zu geben. Es sei also hier nur zweier der berühmtesten gedacht. Eine der ältesten ist auch hier die Menagerie des kaiserlichen Hofes in Wien, von welcher Fitzinger eine eingehende Geschichte gegeben hat[20]. Es ist aber aus der früheren Zeit

20) Versuch einer Geschichte der Menagerien des österreichisch-kaiserlichen Hofes in: Sitzungsber. d. Wien. Akad. Math. naturw. Cl. Bd. 10. 1853. S. 300—403; 626—710; mit specieller Aufzählung der vorhanden gewesenen Thiere.

ihres Bestehens nichts bekannt, was auf eine einigermaßen würdige Verwerthung des reichen Materials schließen ließe. Ebensowenig weiß man von den Thieren in der Menagerie Karl's II von England. Anders war es in Paris, wo Ludwig XIV nicht bloß eine Menagerie anlegte, sondern auch sowohl die lebenden Thiere als besonders die doch unvermeidlichen Verluste durch Tod wissenschaftlichen Untersuchungen bestimmte, und zwar in Verbindung mit den entsprechenden Sammlungen. Hier war es, wo die drei oben genannten Anatomen wirkten. Der Jüngste von ihnen war Guichard Joseph Duverney (1648—1730); von ihm rühren sehr viele jener Zergliederungen her, welche in den „Abhandlungen zur Naturgeschichte der Thiere" (zuerst Paris, 1676 in Folio, dann vollständig in drei Quartbänden Paris 1732—34; auch übersetzt) enthalten sind, obschon manche von ihnen wohl unter Perrault's Namen erschienen, welcher zum Theil die Tafeln zeichnete. Duverney hat man vorzüglich eine genauere Kenntniß vom Bau der Fischkiemen zu verdanken. Der nächst Aeltere war Jean Mery (1645—1722), welcher außer einer Anzahl von Thierzergliederungen in der genannten Sammlung durch eine Theorie des Fötalkreislaufes bekannt worden ist. Zur Aufklärung desselben war er besonders auf Untersuchung der Circulationsverhältnisse der Reptilien geführt worden. Der älteste und einflußreichste dieser drei Männer war Claude Perrault (1613—1688), welcher ebensowohl als Physiker und Zootom, wie als Architekt und Erbauer der Colonnaden des Louvre bekannt ist. Allerdings blieben schon die beiden zuerst Genannten nicht überall bei den einfachen Resultaten ihrer Zergliederungen stehen, sondern suchten dieselben für gewisse sie gerade interessirende allgemeine Fragen zu verwerthen; am vollständigsten nutzte sie aber Perrault aus, indem er auf Grund seiner Einzelerfahrungen ein förmliches System der Zootomie aufstellte, welches zwar insofern vergleichend zu nennen ist, als er die analogen Organe zusammenfassend erörtert, aber doch den morphologischen Verhältnissen ebensowenig Rechnung trug, wie alle in jener Zeit kund gewordenen Verallgemeinerungen. Die physiologische oder vielleicht richtiger bezeichnet teleologische Richtung Perraults geht schon aus dem Titel hervor, welchen er der

Zusammenstellung seiner Schilderungen gibt[21]. Er erblickte in ihnen Bausteine zu einer Mechanik der Thiere, freilich noch nicht in dem Sinne wie dies heute aufgefaßt werden würde, legte aber doch das Hauptgewicht auf die Leistung oder den Nutzen eines Organes, nach welcher er auch die Eintheilung und Unterordnung der verschieden zu besprechenden Erscheinungen vornahm. Hiernach steht Perrault mitten in seiner Zeit; doch gewinnt die vergleichende Anatomie, wie schon bemerkt wurde, auch durch solche Arbeiten, da ja jede Vermehrung der zootomischen Thatsachen nothwendig zu dem Versuche führen mußte, sie nach Grundsätzen und Anschauungen zu ordnen, die in ihnen und durch sie selbst gegeben werden.

Anzeichen des Fortschritts.

Nimmt man die Umgestaltungen zusammen, welche die Untersuchungen über den feineren Bau der Thierkörper, über Zeugung und Entwickelung, die Ausbreitung der Formkenntniß, ferner die Beseitigung so vieler irriger Vorstellungen durch directe Beobachtungen oder durch Versuche in der Auffassung der Thierwelt herbeigeführt hatten, so wird sofort klar, daß die Art und Weise, wie dieselbe in den nur wenig älteren litterarischen Erscheinungen abgehandelt worden war, ebensowenig noch genügen konnte, als die darin befolgte Methode den Anforderungen der allmählich erwachenden Kritik zu entsprechen im Stande war. Wenn es sich bloß etwa um ein Verzeichniß von Thierformen gehandelt hätte, so wäre irgend ein äußeres Hülfsmittel, die Unterscheidung und Wiedererkennung früher beschriebener Formen zu erleichtern, hinreichend gewesen. Aber das Thier lebte; und in seinem Baue erkannte man eine so wunderbare Mannichfaltigkeit bei einem scheinbar doch so gleichartigen Lebensverlaufe, daß man Plan, Ziel, Ordnung und

21) Essais de physique ou Recueil de plusieurs traités touchant les choses naturelles. 4 Tom. Paris 1680—1684. Tome III.: De la mécanique des animaux. Der vierte Band enthält noch Abhandlungen über die äußeren Sinne und die Bewegungen der Augen. Die übrigen Bände sind physikalischen Inhalts (Schwere, Schall, Musik der Alten u. s. w.).

Zweckmäßigkeit nicht verkennen zu können meinte. Es kam darauf an, dies wissenschaftlich zu erfassen, das heißt in Bezug auf Form und Leben der Thiere allgemeine Wahrheiten zu finden, welche durch das reiche Detail der Einzelerfahrungen Inhalt erhielten. Nun waren abergläubische und teleologische Erklärungen von Alters her überkommen. Bacon, Descartes, Spinoza, Leibnitz hatten zwar, wie bereits erwähnt, die Methodik zu reformiren begonnen. Es war für die Wissenschaft von der belebten Natur das Hereinziehen einer letzten supranaturalistischen Ursache, was Descartes in ein System gebracht hatte, dem hinderlich, was jene am nothwendigsten bedurfte: eine unbefangene Aufnahme der Erfahrungen ohne Vorurtheil und ohne schon vorweg bestimmte Deutungen. Als äußerst wohlthätiger Gährungsstoff wirkten daher die Versuche von Gassendi, Hobbes und Locke, das Hauptgewicht auf die sinnliche Erfahrung zu legen, nicht bloß als Ausgangspunkt allen weiteren Nachdenkens, sondern geradezu als einzige Quelle des Verstandesinhaltes. Es soll nicht etwa der Versuch gemacht werden, die zunächst hier zu schildernden Fortschritte der Zoologie, die oben kurz angedeutet wurden, in einen directen ursächlichen Zusammenhang mit den Schriften zu bringen, in welchen die Genannten ihre philosophischen Ansichten formulirten. Es liegt vielmehr, — und dies ist für die geschichtliche Entwickelung der Wissenschaft das bezeichnende Moment, — beiden Reihen von Erscheinungen dasselbe Streben zu Grunde, sich einerseits der Herrschaft des Autoritätsglaubens, andererseits den vorzeitigen und daher häufig unfruchtbaren metaphysischen Verallgemeinerungen zu entledigen. Wie bei den angeführten Leistungen der makro- und mikroskopischen Erforschung des thierischen Baues gieng man bei der Betrachtung der Thierwelt überhaupt allmählich nüchterner zu Werke und wurde hiermit zunächst darauf geführt, die Zusammenhanglosigkeit der bisher gewonnenen zoologischen Thatsachen zu empfinden und an deren Beseitigung zu arbeiten.

Ehe der Thätigkeit der großen Reformatoren der Zoologie eingehender gedacht wird, muß noch ein Werk erwähnt werden, welches sich zwar noch in manchen Beziehungen den früher aufgeführten Nachfolgern der encyklopädischen Richtung anschließt, welches aber in anderer

Weise auf ein Verständniß der inzwischen rege gewordenen Bedürfnisse hinweist. Es ist dies das Onomastikon zoikon von Walter Charleton (geb. 1619, königlicher Leibarzt, starb 1707 auf Jersey[22]). Als eines der ersten Mitglieder der Royal Society in London war er zwar sehr thätig, galt aber im Ganzen nicht für sehr zuverlässig. Er war Zeitgenosse von Willis, Mayow, Wharton, Highmore und ein eifriger Vertheidiger der Harvey'schen Lehre; besonders scheint er von der Philosophie Gassendi's angezogen worden zu sein, welcher gegen Descartes den für die Naturforschung wichtigen Satz geltend machte, daß die allgemeinen Begriffe nur durch die Abstraction aus den Einzelerfahrungen gewonnen werden. So geht denn auch Charleton in seinem Onomastikon von dem Gedanken aus, daß man sich vor jeder weiteren Speculation über Thiere vor allen Dingen klar zu machen habe, was ein Thier sei und welche bestimmte Formen man unter den verschiedenen Thiernamen zu verstehen habe. Das Werk enthält daher allerdings keinen directen Fortschritt der Systematik, ist aber wegen der terminologischen Präcision nicht unwichtig gewesen. Daß das Bestreben, Klarheit in die Beschreibungen und Benennungen zu bringen, das Hauptziel Charletons war, geht auch aus dem historisch werthvollen Anhange hervor, welcher die namentliche Bezeichnung der Farben enthält; es ist der erste Versuch einer zum Zwecke der Naturbeschreibung erfolgenden Bestimmung gegebener Worte, welche dadurch die Bedeutung von Kunstausdrücken erhalten. Auch ist die Liste der Bezeichnungsweisen von Thierlauten eine der ersten in neuerer Zeit zusammengestellten. In einem gewissen Sinne kann man wohl Charleton's Buch als ein auf die großen Zoologen vorbereitendes bezeichnen.

---

22) Onomastikon zoicon. Oxon., 1668. Dasselbe in 2. Auflage unter dem Titel: Exercitationes de differentiis et nominibus animalium. Quibus accedunt Mantissa anatomica etc. ibid. 1677. Dieser anatomische Anhang über Lophius, Rana, einen Hai ist aus den Notizen von George Ent zusammengestellt. Ein weiterer Anhang betrifft die Bezeichnung der Thierstimmen und ist nicht, wie Haller, Biblioth. anatom. I. p. 440 meint, de voce animalium, also physiologisch, sondern ist überschrieben: vocum naturalium ab Animalibus editarum differentiae et nomina und ist sprachlich wichtig.

John Ray.

Den ersten Schritt zum Neubau der Zoologie als Wissenschaft in der Form, in welcher sie bald zweihundert Jahre bestanden hat, that der Engländer John Ray[23]). Als Sohn eines Hufschmiedes in Black Notley in Essex am 29. Nov. 1628 geboren, erhielt er, da seine Eltern wohl im Stande waren, ihm eine liberale Erziehung angedeihen zu lassen, den ersten Unterricht in der lateinischen Schule zu Braintree, einem Städtchen nahe seinem Geburtsort. Im Sommer 1644 kam er auf die Universität Cambridge und trat im Anfange des Jahres 1646 in das dortige Trinity-College ein. In dasselbe wurde nach wenig Jahren der nur etwas jüngere Francis Willughby aufgenommen, welcher sich bald innig an Ray anschloß. Für das Studium der Theologie bestimmt, machte Ray die vorbereitenden Fächer sich zu eigen; er wurde wegen seiner Kenntniß des Griechischen gerühmt und ist noch jetzt durch das im Vergleich mit den Schriften vieler seiner Zeitgenossen gute und elegante Latein ausgezeichnet. Mehrere seiner geistlichen Reden, welche er dem Herkommen gemäß schon vor seiner Ordination als Vorleser und Diakon des College hielt, wurden später als besondere Abhandlungen gedruckt und erfreuten sich ungetheilten Beifalls. Die Ordination selbst erfolgte am 23. December 1660. Als aber in Folge des Bürgerkriegs wider die Stuarts 1662 die sogenannte Uniformitätsacte vom Parlamente beschlossen wurde, glaubte Ray den geforderten Eid (gegen den puritanischen Covenant) nicht mit seinem Gewissen vereinigen zu können; in Folge seiner Weigerung verlor er daher als Nonconformist, ebenso wie noch dreizehn andere Universitätsangehörige, seine Stellung im College. Jetzt nahm sich sein wohlhabender Freund Willughby in einer so liberalen Weise seiner an, daß er vor Sorgen geschützt wurde. Schon seit längerer

23) Als Ray die Universität bezog, änderte er die Schreibart seines Namens in Wray. In einem Briefe an Lister gesteht er, se »eam (litteram W) olim, antiqua et patria scriptione immutata, citra idoneam rationem adscivisse«. s. The Correspondence of John Ray. Edited by Edwin Lankester. London, Ray Society, 1848. p. 65.

Zeit hatte Ray die gerade von den Universitäten nicht sehr begünstigten Naturwissenschaften, vorzüglich die beschreibenden, zu pflegen angefangen. Im Jahre 1660 hatte er einen Katalog der um Cambridge wachsenden Pflanzen herausgegeben und im Anschluß an dieses mit großer Anerkennung aufgenommene Localverzeichniß den Plan zu einer Liste sämmtlicher in Großbritannien wachsenden Pflanzen gefaßt. Zur Ausführung desselben machte er wiederholte Excursionen, meist mit Willughby, selbst bis nach Schottland und richtete dabei seine Aufmerksamkeit nicht bloß auf Pflanzen, sondern auch auf Thiere, Land und Leute, sowie deren Sprache. Vielfache Freunde und Correspondenten unterstützten ihn dabei. Es genügte ihm jedoch sehr bald die Einsicht in die Naturverhältnisse Englands allein nicht mehr. Mit Willughby und zwei seiner Schüler gieng er 1663 nach den Niederlanden, Deutschland, der Schweiz, Italien bis nach Sicilien und Malta und kehrte durch Frankreich über Montpellier (von wo aus Willughby noch eine Reise durch Spanien unternahm) und Paris nach England zurück. Die auf dieser Reise gesammelten Beobachtungen (welche schon oben erwähnt wurden) erschienen 1673. Am 7. November 1667 wurde er Mitglied der Royal Society, zu deren Transactions er zahlreiche Beiträge lieferte. Seine eingehende Beschäftigung mit Eigenthümlichkeiten der englischen Sprache, als deren Resultat er eine Sammlung von Sprüchwörtern und ungewöhnlicher localer englischer Ausdrücke veröffentlichte, war die Veranlassung, daß John Wilkins, der gelehrte Bischof von Chester, ihn bei der Ausarbeitung seines Werkes über die Universalsprache zur Hülfe heranzog. Es war hiervon nur die Ankündigung und der ausführliche Plan als Essay 1668 erschienen; das eigentliche große Werk, für welches Ray die „realen Charaktere" der Pflanzen und Thiere behandelt hatte, übersetzte er auch auf des Bischofs dringendes Anliegen in's Lateinische. Das Manuscript liegt aber noch jetzt ungedruckt im Archiv der Royal Society. Von 1669 an hatte Ray schon zeitweise bei Willughby auf dessen Landsitze Middleton-Hall gelebt. Dort zog er ganz hin, als er nach dem Tode seines Freundes 1672 nach dessen testamentarisch ausgesprochenem Wunsche die Erziehung von dessen zwei kleinen Söhnen und die Ord-

nung und Herausgabe von seinen hinterlassenen Arbeiten übernahm. Francis Willughby, in dessen Person sich zwei Linien einer alten begüterten Familie wiederum vereinigten, war 1635 geboren. Sein Fleiß und Eifer, sowie sein vortrefflicher, lauterer und edler Charakter führten ihn bald nachdem er die Universität und auf dieser dasselbe College bezogen hatte, enger mit Ray zusammen. In Folge der von Ray bei seinen botanischen Studien gewonnenen Erfahrungen und des für dergleichen Arbeiten erweckten Interesses Willughby's faßten denn beide den Plan, in ausführlichen Darstellungen eine vollständige Geschichte und Beschreibung der Pflanzen und Thiere zu geben. Wegen seiner früheren längeren Beschäftigung mit den Pflanzen übernahm Ray diese, Willughby die Thiere. Ihre beständig gemeinsame Arbeit läßt aber Ray's Antheil auch an Willughby's Aufgaben nicht unbedeutend erscheinen, obschon Ray um den wissenschaftlichen Ruf seines Freundes auf das gewissenhafteste besorgt, ihm das alleinige Verdienst zuschreibt. Auch weisen mehrere Mittheilungen an die Royal Society darauf hin, daß sich Ray schon früh eben so eingehend wie mit Pflanzen auch mit Thieren verschiedener Classen beschäftigte. Willughby setzte Ray bei seinem Tode eine Leibrente aus (von 60 Pfund; der Sohn erhöhte dies in manchen Jahren auf 72 Pfund), welche ihm sorgenfrei zu leben gestattete. Am 5. Juni 1673 heirathete Ray, ein Schritt, welcher ihn in seinen speciellen Arbeiten insofern fördern half, als seine Frau einen Theil des Unterrichts an seine Pfleglinge übernahm. Willughby's Ornithologie gab Ray 1675 lateinisch, 1678 in etwas erweiterter englischer Uebersetzung, aber mit denselben Kupfern heraus, die nur etwas blässer gedruckt sind. Ihre Kosten trug Willughby's Wittwe. Ray's unterdeß fortgeführte Untersuchungen über die Pflanzen fanden in der 1682 erschienenen Methodus plantarum nova einen weiteren öffentlichen Ausdruck; das wichtigste, auch hier anzuführende Werk ist aber die größere Historia plantarum in drei Foliobänden, von denen der erste 1686 herauskam. In demselben Jahre war auch der Druck von Willughby's Geschichte der Fische vollendet, welche Ray auf Kosten der königlichen Gesellschaft herausgab. Die Kupfertafeln hatten einzelne Mitglieder derselben, besonders ihr Präsident Pepys zu tragen über-

nommen. Einer dieser Männer, Dr. Tancred Robinson, bestimmte Ray dazu, auch die andern von ihm noch nicht behandelten Classen des Thierreichs zu bearbeiten. So entstand die 1693 erschienene Synopsis der Vierfüßer und Schlangen. Die gleichfalls von ihm einer neuen Ueberarbeitung unterworfenen Vögel und Fische erschienen erst 1713 nach Rays Tode und sind von seinem Biographen W. Derham herausgegeben, da das Manuscript von dem Buchhändler aus Nachlässigkeit zurückgelegt worden war. Nachdem sich Ray neuen Auflagen einiger seiner botanischen Werke unterzogen hatte, kehrte er nochmals zum Thierreich zurück, um mit Bearbeitung der Insecten, zu welcher bereits Willughby Materialien zu sammeln begonnen hatte, die systematische Darstellung der Thierwelt zu vervollständigen. Ehe er aber dieses Werk, welches später gleichfalls Derham auf Kosten der Royal Society herausgab, vollendet hatte, starb er am 17. Januar in seinem Geburtshause. Dorthin hatte er sich nach dem Tode seiner Mutter 1678 zurückbegeben, da inzwischen auch mit dem Tode von Willughby's Mutter und der Wiederverheirathung von dessen Wittwe seine Stellung als Erzieher in Middleton-Hall ihr Ende gefunden hatte.

Es ist selten ein Naturforscher früherer Zeiten in der gleich glücklichen Lage wie Ray gewesen, ein längeres Leben hindurch ohne abziehende Nebenverpflichtungen sich ganz seinen Neigungen und Aufgaben hingeben zu können. Diese Muße hat auch Ray mit seltenem Fleiße und, wie hinzugefügt werden muß, mit seltenem Erfolge ausgenutzt. Wenn er auch hinter Linné in der Großartigkeit der Ausführung seines Planes zurückblieb, so hat er doch entschieden jenem erst den Weg gebahnt und es überhaupt möglich gemacht, daß Linné seine Leistung erfüllte. Es wurde bereits hervorgehoben, daß die Fortschritte der Zoologie im vorliegenden Zeitraume vorzüglich die formale Ausbildung derselben betrafen. In den meisten Punkten hat hier Ray Bahn gebrochen. Vor allem sind es die drei ebenso für die wissenschaftliche Begründung wie für die Continuität der einmal erworbenen Kenntnisse nothwendigen Momente, welche Ray's Arbeiten zu bahnbrechenden machen: die Einführung des naturhistorischen Begriffs der Art, die vorwaltende Berücksichtigung der Anatomie der Thiere als

Grundlage der Classification und die Einführung von schärferen Definitionen nicht bloß für die Arten selbst, sondern auch für größere Gruppen und auch für Terminologie. In Bezug auf die letztere war wie bemerkt fast gleichzeitig W. Charleton thätig. Was bei diesem Folge eingehenden Nachdenkens ist, erscheint bei Ray beinahe als instinctiver Drang. Es fällt bei ihm überhaupt die größere Präcision der Sprache, die unzweideutige Verwendung der bei den einzelnen Beschreibungen benutzten Ausdrücke auf. Ganz besonders aber ist Ray durch die zuerst bei ihm auftretende Definition der Species in dem neuern systematischen Sinne für die Entwickelung der beschreibenden Naturwissenschaften von der größten Bedeutung. Von verschiedenen Schriftstellern ist dieses Verdienst, wie man es trotz mancher Nachtheile doch nennen muß, schon viel früheren Zoologen, z. B. Albert dem Großen zugeschrieben worden. Es läßt sich indessen unschwer nachweisen, daß der Ausdruck Species bis zu Ray's Zeit ausschließlich nur im logisch formalen Sinne gebraucht wurde und daß er daher je nach der Reihenfolge der geschilderten und zu ordnenden Gegenstände ebenso gut eine niedere wie eine höhere natürliche Gruppe umfaßte. Den früher mitgetheilten Stellen aus Albert dem Großen, Gesner, Sperling ließen sich hier ganz ähnliche aus Schriftstellern des siebzehnten Jahrhunderts anschließen. Zugegeben muß freilich werden, daß es wie oben angedeutet im Interesse der strengen Forschung gelegen hätte, die Wissenschaft von einer künstlich erzeugten Einheit, wie der Begriff der Art es ist, frei zu halten, da sich an dieselbe eine Reihe theils unerwiesener oder nicht erweisbarer, theils rein metaphysischer (oder vielleicht richtiger supranaturalistischer) Behauptungen anschlossen. Man kann es wohl ein über das Ziel hinaus-Schießen nennen, wenn der methodisch geforderten Einheit, von welcher aus das System aufzubauen ist, eine Unbeugsamkeit beigelegt wurde, welche immer starrer dogmatisch auszubilden Spätere sich nicht enthalten konnten und welche zu bekämpfen außergewöhnliche Anstrengungen nöthig waren, zum Theil sogar jetzt noch gemacht werden müssen. Jedenfalls waren die älteren Zoologen mit Aristoteles ungleich unbefangener, wenn sie die sich ihnen darbietenden thierischen Formen lediglich logisch formal nach

ihren Eigenschaften in Gruppen ordneten, diese wieder einander über- oder unterordneten, ohne sich durch vorgefaßte Ansichten über die Natur einzelner derselben von vorn herein in Bezug auf deren Stellung bestimmen zu lassen. Und doch hat kaum eine andere Hypothese so viel wie diese dazu beigetragen, die Kenntniß der einzelnen Formen zu fördern, die über solche gemachten Mittheilungen zu sichern und die einmal beschriebenen wiedererkennbar zu machen. So lange der Kreis der bekannten Formen noch klein war, so lange man noch mit allgemein bekannten oder, was die ausländischen betrifft, mit solchen Formen zu thun hatte, welche hinsichtlich ihrer Benennung keine besonderen Schwierigkeiten darboten, reichte die frühere Bezeichnungs- und Anschauungsweise hin. Man sehe sich aber nur in irgend einem Werke der damaligen Zeit um, welches von fremden Thieren, ja von den in ihrer Formenmannichfaltigkeit zeitiger bekannten einheimischen Insecten handelt, und man wird sofort erkennen, daß hier die Einführung eines neuen methodischen Hülfsmittels dringend Noth that. Freilich fehlte, wenn man auch die Art erhielt, dann noch immer das nothwendige Complement einer consequenten Namengebung; hierzu bedurfte es aber nach Ray's Vorgang nur noch eines kleinen Schrittes. Betrachtet man das Auftreten dieser beiden wichtigsten Erscheinungen im Gebiete der beschreibenden Naturwissenschaften näher, so stellt sich ein Entwickelungsgang dar, wie er kaum natürlicher gedacht werden kann. Ray versuchte zum erstenmale, sämmtliche bekannte Formen in kritischer und systematisch geordneter Uebersicht darzustellen; er bezeichnet selbst z. B. die von ihm redigirte und mit wichtigen Zusätzen bereicherte Ornithologie Willughby's als wesentlich von den „Pandekten" Gesner's und Aldrovandi's verschieden. Da konnte es nicht ausbleiben, daß ihm das Fehlen eines eigentlichen Ausgangspunktes störend entgegentrat. Sich wohl kaum der Tragweite des von ihm angewendeten Mittels bewußt werdend, schuf er sich einen solchen; dabei wurde er weniger von einem allgemeinen Gesichtspunkte aus als vielmehr durch das praktische Bedürfniß verständlicher Definitionen darauf geführt, vor Allem auch die kleinsten Gruppen scharf zu begrenzen. Charakteristisch ist es, daß er nicht bloß zu den Definitionen der einzelnen

Formen, sondern besonders auch zur Bestimmung dessen, was er als eine solche „einzelne Form" anzusehen habe, durch die Bemühungen gelangte, unter den mannichfachen Verschiedenheiten, welche diese Formen getrennt halten, diejenigen herauszufinden, welche diese Trennung am schärfsten und unwandelbarsten bezeichnen. Der technische Name für solche systematisch zu bezeichnende einzelne Formen bot sich von selbst dar in dem Worte, welches seit Aristoteles für alle kleineren Gruppen angewendet worden war, in dem Worte „Species". Erst mit Ray erhält daher dieser Ausdruck wie der der specifischen Merkmale den heutigen Sinn.

In der diesen Punkt betreffenden Hauptstelle spricht nun Ray allerdings zunächst von den Pflanzen; es ist aber bezeichnend, daß er nicht umhin kann, zur schärferen Bezeichnung des ihm bei Pflanzen nothwendig Erscheinenden auf die gleichen Verhältnisse bei Thieren hinzuweisen, für diese also die gleiche Bestimmung einzuführen. In dem zwanzigsten Kapitel des ersten Buches seiner Geschichte der Pflanzen sagt Ray: „Wie bei den Thieren die Verschiedenheit der Geschlechter nicht hinreicht, den Unterschied der Species zu begründen, weil einmal beide Geschlechter aus dem Samen einer und derselben Species, nicht selten von denselben Eltern entstehen (obschon sie in vielen und auffallenden Accidenzien von einander abweichen) und es andererseits nicht nöthig ist, für die specifische Identität des Stieres und der Kuh, des Mannes und der Frau ein anderes Argument beizubringen, als daß dieselben von denselben Eltern, ja häufig sogar von derselben Mutter abstammen, so gibt es auch bei den Pflanzen kein anderes sichereres Zeichen der specifischen Uebereinstimmung (non aliud certius indicium convenientiae specificae est) als den Ursprung aus dem Samen der specifisch oder individuell identischen Pflanze. Welche Formen nämlich der Species nach verschieden sind, behalten diese ihre specifische Natur (speciem suam) beständig und es entsteht die eine nicht aus dem Samen einer andern und umgekehrt"[24]). Es ist diese Stelle in mehr als einer Hinsicht äußerst interessant. Zunächst spricht sie Ray's Ansicht über das Kriterium für das aus, was man als Art anzusehen

---

24) Historia plantarum. Tom. I. 1686. p. 40.

habe. Mit der Erfindung dieses „Zeichens", mit der Bestimmung dieses doch vor Allem rein äußerlichen Hülfsmittels ist aber der Keim zur Entwickelung der Artlehre gegeben, wie sie sich später dogmatisch festgesetzt hat. Bei Ray verliert die Bestimmung der Art noch nicht den Charakter des Künstlichen; er sieht sich einer Menge von Formen, einander ähnlichen und von einander verschiedenen, gegenüber und beobachtet gleichzeitig die Thatsache, daß aus den Samen einer Pflanze sich neue Pflanzen entwickeln, die der Mutter gleich oder ähnlich sind. Diesen Umstand führt er nun als charakteristisches „Merkmal" zur Begründung der Zusammengehörigkeit oder Verschiedenheit ein. Es enthält indessen schon diese erste Begriffsbestimmung den Hinweis auf die Unveränderlichkeit der Arten (speciem suam perpetuo servant), welche freilich von Ray nicht so fest angenommen wurde, wie von Späteren. Einmal weist er schon auf die bedeutenden Verschiedenheiten hin, welche zwischen den beiden Geschlechtern auftreten können. In unbefangener Würdigung des Thatsächlichen gesteht er doch damit der Art eine gewisse Breite der Veränderlichkeit zu. Er muß aber selbst noch weiter gehen. Das ganze einundzwanzigste Kapitel desselben Buches ist der Umwandlung der Arten bei Pflanzen gewidmet. „Nun ist aber dieses Zeichen der specifischen Uebereinstimmung obschon ziemlich constant doch nicht beständig und untrüglich. Denn daß einige Samen degeneriren und wenn auch selten Pflanzen erzeugen, welche von der Species der mütterlichen Form verschieden sind, daß es also bei Pflanzen eine Umwandlung der Species gibt, beweisen die Versuche"[25]. Die Experimente, auf welche sich Ray hier beruft, halten allerdings vor eingehender Kritik nicht Stich. Es mußte aber zur Ehre dessen, welcher den Artbegriff in seiner späteren Schuldefinition in die Naturgeschichte eingeführt hat, hervorgehoben werden, daß er weit davon entfernt war, denselben durch irgend welche außerhalb der Beobachtungs-

---

25) a. a. O. S. 42. Die Stelle lautet im Original: Verum nota haec quamvis constans sit specificae convenientiae signum, non tamen perpetuum est et infallibile. Semina enim nonnulla degenerare et diversae a matre speciei plantas interdum licet rarius producere adeoque dari in plantis transmutationem specierum experimenta evincunt.

möglichkeit liegende Zuthaten fossilisiren zu lassen. Nicht so scharf wie die Species faßt Ray die Genera. Hier folgt er noch ganz dem alten Gebrauche, die größeren Gruppen überhaupt als Gattungen zu bezeichnen, er nennt daher ebensogut die Eierlegenden und Lebendiggebärenden „Gattungen", wie die Hundeartigen, Hirschartigen oder Hasenartigen. Die letztere Verwendungsweise kommt allerdings den Linné'schen großen Gattungen nahe; aber abgesehen davon, daß bei Ray diese Genera mehr den später eingeführten Ordnungen entsprechen, fehlt bei ihm doch die durchgeführte formelle Gliederung des Systems.

Es war nach dem Ausgang des Mittelalters ein Zeichen wieder erwachender Wissenschaftlichkeit, daß von Wotton direct an Aristoteles angeknüpft wurde. Die gleiche Erscheinung tritt bei Ray noch einmal auf. Mit den Vortheilen, welche der Aufschwung der Zootomie, die Harvey'sche Entdeckung des Kreislaufes und die Aufklärungen betreffs der Zeugungsvorgänge der Thierkunde geboten hatten, tritt er bewußt an die anatomische Charakterisirung der Thiergruppen heran und findet denn hier an mehr als einem Orte die Angaben des Aristoteles bestätigt. Beide hielten nur einen andern Gang der Darstellung ein. Aristoteles legte bei seinen Schilderungen stillschweigend größere Gruppen zu Grunde, welche sogar je nach dem gerade in den Vordergrund tretenden biologischen oder anatomischen Gesichtspunkte verschieden definirt wurden; man kann daher nur unter Berücksichtigung seiner sämmtlichen Mittheilungen zur Einsicht in das sich ihm ergebende Thiersystem gelangen. Ray dagegen gieng den entgegengesetzten Weg; er legte zunächst mit möglichst sicherer Begründung das System dar und knüpfte die viel spärlicheren Einzelangaben an die Aufzählung der Arten. Um so vortheilhafter springt aber seine Entwickelung des Systems in die Augen, wenn schon er ihm nicht einmal selbst überall folgt. Daß dasselbe vorzugsweise die Wirbelthiere und ihre Classification betrifft und von den wirbellosen Thieren nur die Insecten von ihm behandelt wurden, lag zum Theil in der Zeit, welche eingehendere Untersuchungen in die niederen Classen noch nicht hinreichend vorbereitet hatte, zum Theil an der Arbeitstheilung, welche Ray in seinem Freundeskreise eingeführt und nach welcher er eigentlich sogar nur Pflanzen, dann nach

Willughby's Tode die höheren Classen und die Insecten zu bearbeiten übernommen hatte, während die Weichthiere und Würmer Martin Lister zugetheilt worden waren. Ueber dessen Arbeiten wird später noch kurz zu sprechen sein. In der 1693 erschienenen Synopsis der Säugethiere und Reptilien gibt Ray eine allgemeine Einleitung über die Eintheilung des Thierreichs und einige allgemeine, die damalige Zeit lebhaft bewegende Fragen. Ist dieselbe schon dadurch zur Kenntniß von Ray's Stellung den letzteren gegenüber von Werth, da er sich hier offen und entschieden als ein Bekämpfer der Urzeugung bekennt und in Bezug auf den Streit zwischen den Spermatisten und Ovulisten den Ausgangspunkt der Entwickelung in das weiblicherseits gegebene Ei verlegt (freilich unter ausdrücklicher Anerkennung mancher zweifelhafter Punkte), so thut sie in ihrem classificatorischen Theile nach den unfruchtbaren systematischen Versuchen seiner Vorgänger durch die klare, präcise, anatomisch sichere Darlegung des Systems der Wirbelthiere wohl, welches vollständig das später von Linné ausgeführte ist. Obschon er zugibt, daß Peyer (in seiner Merykologie) Recht habe, wenn er allen Thieren eine blutartige durch den Körper bewegte Flüssigkeit zuschreibt, und auch selbst noch hinzufügt, daß eines der sogenannten blutlosen Thiere sogar, wie die höheren, rothes Blut habe, nämlich der Regenwurm, so folgt er doch der Aristotelischen Theilung des ganzen Thierreichs in Blutführende und Blutlose, weil sie die bequemste und bekannteste sei. Er war überhaupt, wie sich zeigen wird, kein Freund von durchgreifenden Neuerungen. Bei der Eintheilung der Blutlosen gibt er nur das Aristotelische Schema unter Anführung der griechischen Stellen; er theilt sie in größere und kleinere, erstere wieder in die Weichthiere (Cephalopoda), Crustaceen und Testaceen; letztere umfassen nur die Insecten. Nun hat er zwar, wie aus seiner Correspondenz hervorgeht, vielfach Mollusken gesammelt; die Aehnlichkeit zwischen dem Thiere einer Gehäus- mit einer Nacktschnecke ist ihm gleichfalls nicht entgangen. Er geht aber in seinen synoptischen Darstellungen nicht auf diese Classen specieller ein.

Bei der Bedeutung, welche die Ray'sche Systematik für alle späteren Anordnungsweisen besitzt, erscheint es geboten, dieselbe ziemlich ein-

gehend hier zu besprechen. Die Wirbelthiere können eingetheilt werden, sagt Ray, in solche die mit Lungen und in solche welche mit Kiemen athmen. Von den ersteren haben die einen ein mit zwei Ventrikeln versehenes Herz, die andern ein Herz mit nur einem Ventrikel. Von den Lungenathmenden, welche zwei Herzventrikel besitzen, ist ein Theil lebendig gebärend, nämlich die auf dem Lande oder amphibisch lebenden Behaarten und die nur im Wasser lebenden Walthiere, der andere Theil ist eierlegend, die Vögel. Mit einem Ventrikel am Herzen versehen und lungenathmend sind die Frösche, Eidechsen und Schlangen. Zu den mit Kiemen athmenden gehören sämmtliche echte, d. h. blutführende Fische mit Ausschluß der Cetaceen. So richtig und mit der seit Linné allgemein verbreitet gewesenen Eintheilung übereinstimmend diese Charakterisirung der Wirbelthierclassen ist, so macht sich doch schon bei der ersten Mittheilung derselben Ray's Furcht geltend, nicht etwa als voreiliger Neuerer zu erscheinen. Er weist ausdrücklich darauf hin, daß man zuweilen unter „Fisch“ sämmtliche Wasserthiere verstanden habe. Statt nun aber der von ihm zum erstenmale seit Aristoteles wieder scharf hervorgehobenen wahren Natur der Walthiere auch in Bezug auf ihre Einreihung im Systeme gerecht zu werden, erweitert Ray lieber dem Sprachgebrauche folgend bei Aufstellung der Synopsis der Fische seine ursprünglich entschieden richtigere Definition derselben dahin, daß sie auch die Walthiere mit umfassen kann, während er doch auf der andern Seite den Ausdruck Vierfüßer fallen lassen möchte, um den Manati zu den übrigen amphibischen Säugethieren bringen zu können. Bei der weiteren Eintheilung der Säugethiere nimmt er zunächst die Beschaffenheit der Fußbekleidung als Theilungsgrund an und scheidet die Hufthiere von den Krallen- oder Nagelthieren. Zu den ersteren gehören die Einhufer, Zweihufer (Wiederkäuer und Nicht-Wiederkäuer, nämlich die Gattung der Schweineartigen) und Vierhufer (Rhinoceros und Hippopotamus). Letzteren beiden hängt er noch als anomale Hufthiere den Tapir, das Capybara, dessen Gebiß er ganz richtig als mit dem der Hasenartigen sehr ähnlich schildert, und das Moschusthier an. Auch bei letzterem ahnt er die Verwandtschaft und erkennt die Uebereinstimmung mit den Wiederkäuern im Fehlen der

oberen Schneidezähne; aber die hervorragenden Eckzähne hindern die Vereinigung mit ihnen. Die Reihe der Unguiculaten eröffnet das Kamel mit gespaltenen Füßen. Die mit vielspaltigen Füßen haben entweder unbeweglich verbundene Finger, — hierher gehört nur der Elefant —, oder frei getrennte. Von diesen sind die einen mit platten Nägeln versehen, die Affen (anthropomorphe, den Menschen selbst berücksichtigt er nicht und schließt ihn aus dem Systeme aus), die andern mit seitlich zusammengedrückten Krallen. Die letzteren haben entweder mehrere Schneidezähne in beiden Kinnladen oder nur zwei; dies sind die Hasenartigen (genus Leporinum, Ordnung der Nagethiere). Unter den ersteren sind größere Arten und zwar entweder mit kurzem, rundem Kopf, Katzen (freilich auch den Bär umfassend) oder mit vorragender Schnauze, Hunde (d. h. Hund, Wolf, Fuchs, Rüsselbär, Dachs, Otter, Robbe, Manati), und kleinere mit langem schlanken Körper und niedrigen Beinen, Gattung der Wiesel (mit den Viverren und dem Ichneumon). Den spaltfüßigen Krallenthieren läßt Ray noch eine Gruppe „anomaler“ Formen folgen, von denen ein Theil in Bezug auf die Deutung ihres Gebisses bis auf die neueste Zeit Schwierigkeiten gemacht hat, nämlich die Insectivoren, welche er mit den Gürtelthieren, den Zahnlosen und den Flugthieren, allerdings nicht unter diesem Namen, aber doch in ihren Hauptformen, Igel, Maulwurf, Spitzmaus, zusammen abhandelt. Leidet dieses System der Säugethiere auch noch an mannichfachen Mängeln, so ist es doch unzweifelhaft gegen frühere als ein großer Fortschritt zu bezeichnen und der Ausgangspunkt, an welchem alle Späteren angeknüpft haben.

In Bezug auf die Vögel scheint es auf den ersten Blick schwer zu sein, Willughby's Leistungen von denen Ray's getrennt zu halten. Vorzüglich schreiben englische Biographen Willughby's Alles, was unter seinem Namen über Vögel herausgegeben worden ist, ihm selbst zu. Nun ist allerdings der Herausgeber selbst, Ray, so voll des Lobes und der Anerkennung von dem, was sein Freund gethan hat, daß es wohl zu entschuldigen ist, wenn man ihn nur als Ordner der hinterlassenen Papiere Willughby's anzusehen versucht wird. Doch darf wohl die ganze Form der Bearbeitung des Stoffes, wie besonders auch

die systematische Anordnung der Vögel kaum Willughby zugeschrieben werden. Erstens enthält die nach Ray's Tode aus seiner eigenen Handschrift herausgegebene Synopsis der Vögel fast vollständig genau dasselbe System, in der That weicht es nur in Kleinigkeiten von dem in Willughby's Ornithologie mitgetheilten ab, stimmt dagegen häufig sogar im Wortlaute überein; und es wäre doch sicher zu erwarten gewesen, daß Ray bei seiner rücksichtsvollen Dankbarkeit gegen seinen Freund und Wohlthäter es erwähnt, sogar rühmend hervorgehoben haben würde, wenn er nur ihm und nicht seinem eigenen Systeme gefolgt wäre. Zweitens sagt aber auch Ray auf dem Titel der Willughby'schen Ornithologie ausdrücklich: totum opus recognovit, digessit, supplevit. Ganz gewiß hat er also hier wie bei dem Werke über die Fische, wo er es auf dem Titel angegeben hat, die allgemeinen Einleitungen zugegeben, welche auch in beiden Werken sowohl der ganzen Disposition nach als in den Kapiteln über die in England beobachteten Vögel, beziehentlich Fische, vollkommen übereinstimmen. Und hierin ist die Begründung des Systems enthalten. Ray bestätigt dies übrigens zum Theil selbst, indem er in der Vorrede zur Ornithologie sagt, daß Willughby bei seinem Tode sehr viele „Geschichten und Beschreibungen von Vögeln, Vierfüßern, Fischen, Insecten hinterlassen habe", zwar methodisch redigirt, aber „die wenigsten vollkommen und vollständig". Außerdem bemerkt Ray, daß er öfters Willughby's Worte beibehalten habe, namentlich da, wo er gefürchtet habe ihn falsch zu verstehen. Bedenkt man nun endlich noch, daß Willughby nach Ray's Zeugniß kurz vor seinem Tode auf eine ausdrückliche Frage wegen einer etwaigen Herausgabe seiner Naturgeschichten geantwortet habe, „daß er dies nicht wünsche, oder etwas dem Aehnliches", so geht doch aus Allem offenbar hervor, daß Willughby weder ein völlig systematisches Werk noch ein ausgearbeitetes System der Vögel hinterlassen hat, wie solches jetzt unter seinem Namen vorliegt, sondern zahlreiche Einzelbeobachtungen, durch deren Sammlung er sich immerhin ein nicht geringes Verdienst erworben hat. Man kann daher auch das System der Vögel zweifellos als das Ray's ansehen. Er theilt die Vögel zunächst in Land- und Wasservögel. Erstere zerfallen in Vögel mit hakenför-

migen Schnabel und Krallen und solche mit geradem und kleinerem Schnabel. Zu den Gampsonychen gehören die Raubvögel und Papageyen; die Raubvögel trennen sich in größere: Adler und Geier, und kleinere; von diesen sind die einen edler, und zwar die langflügligen Falken und die kurzflügligen Habichte, und die andern ignavi und wild, von den Vogeljägern vernachlässigt, wiederum größere, Bussarde und Weihen, und kleinere, europäische, Würger, und exotische, Paradiesvögel. In der Synopsis macht er schon die Bemerkung, daß die Würger doch mehr gerade Krallen und Schnäbel haben. Von den Vögeln mit geradem Schnabel sondert er zunächst die großen eigenthümlichen Formen ab, den Strauß, Casuar und Dodo. Die übrigen trennt er allgemein in solche von mittlerer Größe und in kleinere. Zu den ersten gehören die großschnäbligen Raben und Spechte (genus corvinum, genus Picorum), welche letztere er durch die Bildung ihrer Kletterfüße ganz treffend charakterisirt, und die kleinschnäbligen Hühner mit weißem, und Tauben und Drosseln mit schwarzem Fleisch. Die kleinsten, von ihm Vögelein, aviculae, Genannten haben entweder einen dünnen (Lerche u. s. w.) oder einen dicken Schnabel (Kernbeißer u. s. f.). Von den Wasservögeln lebt die eine Abtheilung nur am Wasser, sucht sich wohl in demselben die Nahrung, schwimmt aber nicht auf ihm. Hierher bringt er zuerst in eine eigne Gattung die großen eigenartigen Kraniche (mit dem Seriema) und stellt ihnen die kleineren Formen gegenüber, welche entweder Fische fressen (Reiher, Störche u. s. w.) oder im Schlamme ihre Nahrung suchen, oder Insecten fressen; zu letzteren gehören die übrigen Wadvögel Späterer, nämlich Schnepfen, Strandläufer, Kiebitz, Regenpfeifer u. s. w. Die Schwimmvögel theilt Ray in Spaltfüßige, welche nur einen häutigen Saum an den Zehen haben, wie Wasserhühner, und Schwimmfüßige. Auch hier sondert er anomale Formen in einer eigenen Gruppe aus, den Flamingo, Avosett u. a.; sie haben sämmtlich lange Beine. Die übrigen, mit kurzen Beinen Versehenen sind entweder dreizehig (Penguine, Alken u. s. f.) oder vierzehig, und von letzteren wiederum haben einige die vierte Zehe frei oder mit den drei vorderen Zehen durch Schwimmhaut verbunden; die vierzehigen mit freier Hinterzehe zerfallen

wieder in schmalschnäblige und breitschnäblige (Enten, Gänse). Man sieht also auch im System der Vögel bei Ray alle Elemente der späteren Classification.

Am wenigsten eingehend sind die Reptilien behandelt. Auffallend ist hier, verglichen mit dem bei Säugethieren eingehaltenen Verfahren, die Inconsequenz betreffs der Schlangen. Während er die Walthiere trotz seiner richtigeren Einsicht wegen des Mangels des Haarkleides und der Form der Vordergliedmaßen von den Säugethieren wegnimmt, bemerkt er hier, daß die Schlangen von den Eidechsen nur in dem Mangel der Extremitäten abweichen und läßt sie ihnen unmittelbar folgen, vermuthlich da er sich hier durch keine Trivialbezeichnung und durch keine geläufige populäre Anschauung gebunden sah. Die drei Gruppen der Frösche (zu welchen er auch die Schildkröten bringt), der Eidechsen und Schlangen charakterisirt er nicht als solche, sondern schildert nur die einzelnen Formen.

Was nun endlich die Fische betrifft, so findet sich zuerst bei Ray eine scharfe Definition dieses so oft gemisbrauchten und in seiner Bedeutung ungebührlich weit ausgedehnten Wortes. Bei der Specialschilderung erweitert er zwar dieselbe nach dem oben angegebenen Gesichtspunkte dahin, daß er die Wale mit abhandeln kann; aber auch in dieser Fassung ist seine Charakterisirung natürlich und, auf Wirbelthiere beschränkt, zutreffend. Während ursprünglich die Fische mit Kiemen athmende und mit einem Herzventrikel versehene, mit Schuppen oder glatter Haut bedeckte Blutthiere sind, wird ihm später ein Fisch zu „einem blutführenden Wasserthiere ohne Füße, welches mit Flossen schwimmt, entweder mit Schuppen oder nackter, glatter, haarloser Haut bedeckt ist, beständig im Wasser lebt und niemals freiwillig auf das Trockene geht". Die paarigen Flossen der echten Fische vergleicht schon Ray mit den Gliedmaßen der Säugethiere, wenngleich ohne Rücksicht auf anatomische Gründe. Die Eintheilung der Fische nach den Fundorten, wie sie Rondelet noch befolgte, verwirft Ray mit Recht, weil sie theils verwandte Formen trennt, theils manche Formen sowohl im süßen als im salzigen Wasser vorkommen und endlich weil die Bestimmung der vorzugsweise besuchten Standorte im Meere

(saxatiles u. s. w.) sehr schwer oder unausführbar ist. Nach Ausschluß der mit Lungen athmenden Walthiere, welche hier zum erstenmale in solche mit Barten und solche mit Zähnen, beide dann nach der Form, Beschaffenheit und Stellung der Zähne, beziehentlich der Flossen weiter eingetheilt werden[26], hatte Ray die echten kiemenathmenden Fische zuerst (in Willughby) in Lebendiggebärende und in Eierlegende geschieden. Er weist aber in der Synopsis selbst darauf hin, daß manche Knochenfische (seine Eierlegenden) lebendige Junge gebären, während andererseits auch manche knorplige Fische (Störe, Froschfische, zu denen er Lophius, Antennarius, Malthe, natürlich nicht unter diesen Namen rechnet) Eier legen. Es ist also weder der Ausdruck „Vivipara" noch der andere „Knorpelfische" im strengen Sinne passend. Die erste mit dem mehr arbiträr gehaltenen Namen der Knorpelfische bezeichnete Gruppe charakterisirt Ray daher durch die Erzeugung großer nach Art der Vogeleier zusammengesetzter Eier, welche sich innerhalb des Körpers entwickeln; die hierher gehörigen Fische sind meist „knorplig und gebären lebendige Junge". Sie sind lang, Haifische, oder breit und platt, Rochen; als anomale Gruppe läßt er die erwähnten Formen (Lophius rc.) unmittelbar auf sie folgen und zwar unter der falschen Bezeichnung (denn den Stör läßt er hier weg) der eierlegenden Knorpelfische. Die andere Gruppe, welche weitaus die meisten Fische enthält, wird von solchen Arten gebildet, welche kleine Eier erzeugen und diese als solche ablegen, auch meist knöchern oder grätig sind. Der Form nach sind sie entweder platt und schwimmen auf der Seite (die später sogenannten Pleuronectiden) oder hoch und schwimmen senkrecht. Hiervon ist die erste „Gattung" ohne paarige Flossen oder nur ohne Bauchflossen und entweder lang mit glatter schlüpfriger Haut (Aale, auch die Lamprete) oder kürzer mit rauher Haut (hierher Lophobranchier und Sclerodermen, natürlich aber nur

---

26) 1675 hatte Martens die ersten Abbildungen zweier grönländischer Walthiere gegeben (Spitzbergische Reise) und 1692 war die von Eschricht als „fast classische Schrift" bezeichnete Phalainologia nova von Rob. Sibbald erschienen, welche die ersten sorgfältigen Schilderungen größerer Walthierarten nach gestrandeten Exemplaren enthielt.

unter ihren alten Namen Orbes u. s. w.). Die Fische mit zwei Flossenpaaren trennt er nun in Weich- und Stachelflosser, je nachdem sie in der Rückenflosse weiche biegsame oder harte stachlige Strahlen haben. In den beiden Bearbeitungen ordnet er sie nur wenig verschieden an. Die Weichflosser haben entweder drei Rückenflossen (Asellus, d. h. die Gadiden) oder zwei solche mit darauf folgenden kleineren (Fett-)flossen (sind dies mehrere: genus Thynninum, Scomberiden, ist es nur eine, genus Truttaceum, Salmoniden), oder nur zwei Rückenflossen (ohne weitere Ordnung Formen wie »Lota, Clarius, Silurus, Remora« u. A. umfassend, von denen nur die mit verwachsenen Bauchflossen versehenen Cyclopterus und Verwandte abgesondert werden) oder endlich nur eine Rückenflosse. Diese läuft entweder den ganzen Rücken entlang (Coryphaena u. a.) oder ist kurz und steht dann wieder entweder in der Mitte des Rückens nahe dem Schwerpunkte des Körpers, wobei die Fische theils bezahnt (Häringsartige u. a.) theils unbezahnt sind (Weichmäuler: Cypriniden) oder nahe dem hinteren Körperende (Belone, Esox, Fistularia, Sturio u. a. unter den Rondeletschen oder anderen älteren Namen). Die Stachelflosser haben entweder zwei Rückenflossen (Sphyraena, Mugil, das genus Cuculinum, welches Cirrenanhänge an den großen Brustflossen hat und Laute von sich gibt, Mullus, Trigla, Trachinus u. s. f., und noch eine Anzahl anderer Formen, wie Lucioperca, Perca u. a.) oder nur eine Rückenflosse, wo zuweilen nicht bloß der erste Strahl, sondern sämmtliche Strahlen stachlig sind (Sparus, Scarus, Dentex, Sargus, Salpa u. s. w.). Es braucht kaum darauf aufmerksam gemacht zu werden, daß auch hier die wesentlichen Elemente der Classification Linné's und Späterer gegeben sind.

Die letzte Thierclasse, von welcher Ray eine zusammenhängende Darstellung gegeben hat, sind die Insecten im älteren Sinne als die mit Körpereinschnitten versehenen Thiere. Wie erwähnt erschien die Geschichte der Insecten erst nach Ray's Tode (London, 1710). Hat er auch hier verhältnißmäßig weniger Einzelarbeiten, vielmehr die Materialien Willughby's und Früherer zu Grunde gelegt, so ist dies Werk doch gleichfalls von hoher Bedeutung, da Ray hier zum erstenmale die Verwandlungs- und überhaupt die Entwickelungsweise der betreffenden

Thiere bei deren Classification benutzte. Sieht man von den Unklarheiten ab, welche durch den beschränkten Stand der Kenntnisse von Würmern und Krustenthieren bedingt wurden, so meint man kaum ein System aus dem Ende des siebzehnten oder Anfang des achtzehnten Jahrhunderts vor sich zu haben, selbstverständlich nur, was die allgemeine Auffassung und Charakterisirung der Hauptgruppen betrifft. Ray theilt die Gliederthiere, wie man wohl richtiger das alte Wort Insecten hier übersetzt, in solche, welche sich ohne Metamorphose und solche, welche sich mit Metamorphose entwickeln. Ausdrücklich erkennt er dann an, daß er bei der Darstellung der Ametamorphota vorzüglich Willughby, bei der der Metamorphota Swammerdam gefolgt ist. Fällt also auch hier das Hauptverdienst wohl auf Swammerdam zurück, so erscheint doch Ray's Antheil an dem Fortschritt der Entomologie sehr bedeutend, da er zum erstenmale in bewußter und durch seinen Gesammtüberblick über das ganze Thierreich um so gewichtigeren Weise das Moment der Entwickelung der systematischen Anordnung eines großen Formenkreises aufgeprägt hat. Seiner Classification folgend sind die Ametamorphoten entweder fußlos oder mit Füßen versehen. Von den fußlosen leben die einen auf dem Lande oder in den Eingeweiden anderer Thiere (Regenwurm, Nematoden und Bandwürmer), die anderen im Wasser. Bezeichnend für Ray's Auffassung ist es, daß er hier den Blutegeln die bei Schafen u. s. f. sich findenden Egelwürmer anreiht, seinem ersten Eintheilungsgrund, zu Gunsten der sich offenbarenden Verwandtschaft beider Formen, untreu werdend. Die mit Füßen versehenen Verwandlungslosen werden nach der Zahl der Füße eingetheilt; und es ist das erstemal, daß der Ausdruck Vierzehnfüßer erscheint, welcher in neuerer Zeit für dieselben Formen verwandt wurde. Den Anfang machen die ametabolischen Insecten, Läuse, Zuckergast u. s. f. Diesen Hexapoden folgen die achtbeinigen Skorpione, Opilionen und Spinnen, diesen die erwähnten Vierzehnfüßer, welchen er bei der speciellen Aufzählung noch Vierundzwanzig- und Dreißigfüßer anreiht; den Beschluß machen die hier richtiger Polypoden genannten Tausendfüßer, Julus, Scolopendra. Bei den mit Metamorphose sich entwickelnden Insecten erscheint hier nach Swammer-

dam zum erstenmale die Hinweisung auf jenen durch das Eintreten eines ruhenden Puppenzustandes bedingten Unterschied, welcher später zu der logischen Ungeheuerlichkeit einer „halben“ Verwandlung geführt hat. Zu der ersten Gruppe der sich verwandelnden Formen, welche durch das Fehlen jener ruhenden Puppe ausgezeichnet ist, werden die Libellen, Wanzen, Grillen, Heuschrecken und Ohrwürmer gebracht. Die Formen, welche vor der Verwandlung ruhen, zerfallen nach der Beschaffenheit der Vorderflügel in Scheidenflüglige, die Käfer, und Scheidenlose, Anelytra, von welchen die einen bestäubte Flügel besitzen (Farinacea, Schmetterlinge), während die andern häutige Flügel haben und zwar entweder zwei, Fliegen u. s. f., oder vier, Bienen und Verwandte. Es ist nicht zu läugnen, daß auch hier die Entdeckungen in der Lebens- und Bildungsgeschichte sowie im Bau der Insecten, welche die letzten fünfzig Jahre des siebzehnten Jahrhunderts auszeichneten, in einer so vollendeten Weise zum Ausdruck und zur praktischen Verwendung kamen (wenn letzterer Ausdruck gestattet ist), daß es nur weiterer, aber vergleichsweise untergeordneter Detailarbeiten bedurfte, um das System noch mehr zu klären und in Bezug auf einzelne Formen zu verbessern.

Ray hat nicht selbst die übrigen niederen Classen des Thierreichs bearbeitet. Wenn man ihm daher auch nicht das Verdienst zuschreiben kann, umgestaltend auf die Anschauungen eingewirkt zu haben, welche unter seinen Zeitgenossen von manchen schwerer zu beobachtenden und deshalb vielfach irrig aufgefaßten Formen und Lebensvorgängen die herrschenden waren, so ist er doch der erste neuere Zoolog, welcher zusammenfassend die Organisationsverhältnisse größerer Gruppen überblickte und den ersten Schritt zur Bildung eines Systems that, welches durch die Art seiner Gründung bis auf die neuere Zeit herab geltend blieb. Zu Ray's Zeit war der Unterschied zwischen künstlichen und natürlichen Systemen noch nicht in derselben Weise entwickelt, wie er später hervortrat. Man gieng vielmehr von dem allgemeinen Gesichtspunkte aus, welchen Caesalpin in Bezug auf die Botanik hervorgehoben hatte, daß „alle Wissenschaft in der Zusammenstellung der ähnlichen und der Trennung der unähnlichen Dinge bestehe“. Dürfte man

angesichts des Umstandes, daß bei Ray der Unterschied zwischen natürlichem und künstlichem System noch nicht bewußt auftritt, doch den Gedanken an einen solchen voraussetzen, so könnte man sagen, daß Ray beides zu vereinigen gesucht habe, wenn er z. B. die Walthiere zwar ganz richtig nach ihrer ganzen Organisation zu den Säugethieren zählt, sie aber der äußeren Gestalt, dem Aufenthalte, der Form, ihrer Bewegungswerkzeuge nach den Fischen anreiht, eine Anordnung, welcher Linné selbst noch lange Zeit folgte. Jedenfalls war bei Ray die natürliche Gruppirung, wie sie in seinen „Gattungen" sich zeigt, die in den Vordergrund tretende Aufgabe, welcher er auch wegen der verhältnißmäßig noch leichter zu übersehenden Zahl der classificirten Formen noch ziemlich genügen konnte. Kein geringes Verdienst Ray's ist es, daß er definitiv mit der Tradition betreffs der fabelhaften Thiere brach.

Gewissermaßen als Supplemente zu den Schriften Ray's sind die Arbeiten Martin Lister's anzusehen. Dieser Mann, welcher als Anfertiger der ersten geologischen Karte zu rühmen ist, stand mit dem ihm ziemlich gleichaltrigen Ray (er lebte von 1638 bis 1712) in regem freundschaftlichen Verkehr, so daß jener die von diesem vorzugsweise behandelten Classen als wohl versorgt betrachten konnte. Bei der Eintheilung der Spinnen ist von Lister zum erstenmale die Zahl der Augen in Betracht gezogen worden; zu den achtäugigen rechnet er die meisten Webspinnen, welche er dann weiter nach der Art des Gewebes eintheilt, zu den zweiäugigen die Opilionen, ein Fehler, in dem ihm zum Theil Linné noch folgte. Lister gibt auch einige ganz leidliche Darstellungen einzelner Theile von Spinnen, obschon er einen richtigen Einblick in die mit der eigenthümlichen Organisation in Zusammenhang stehende Lebensweise noch nicht vollständig erreichte.

Allgemeiner war die Theilnahme an den durch ihre Hartgebilde mehr zum Sammeln anregenden Mollusken, oder richtiger Schalthieren. Auch hier ist Lister an erster Stelle zu nennen, welcher durch zahlreiche Zergliederungen in die Natur der schon seit alten Zeiten für so besonders interessant gehaltenen Thiere tiefer einzudringen suchte. Wie aus dem früher Mitgetheilten hervorgeht, war bisher nur einzelnes

Anatomische von den Mollusken bekannt geworden. Obgleich indessen Lister theils auf die Zahl der Schließmuskeln bei Zweischaligen und auf andere wichtige Verhältnisse Rücksicht nahm, theils auch sowohl Lepaden als Balanen untersucht und ihre Gliederfüße sogar abgebildet hat, benutzte er doch diese Funde nicht, um aus ihnen Schlüsse auf die etwaige Verwandtschaft bestimmter Formen unter einander zu ziehen, sondern ordnete die Schalthiere in Land-, Süßwasser- und Meeresformen. Die Nacktschnecken stellt er zu den Landschnecken, aber Balanus neben Patella als einschalige Muschel; und die Cephalopoden sind bei ihm noch wie bei Aristoteles eine selbständig neben den Schalthieren stehende Classe „Weichthiere", innerhalb deren er die beschalten Formen neben die nackten stellt, wie Helix neben Limax. Hinter Lister steht noch in der Auffassung und Vertheilung der Formen Filippo Bonanni zurück, obschon er wie jener eine große Zahl einzelner Formen beschrieben und im Ganzen recht gut abgebildet hat. Seine Classen sind nur auf die Schalen gegründet; es sind genau dieselben, welche Lister für die Meeresconchylien aufgestellt hatte, dessen System er fast genau folgt. Die Schalthiere zerfallen daher bei ihm in die drei Gruppen der einschaligen nicht gethürmten, der einschaligen gethürmten und der zweischaligen. Zu den ersten werden die verschiedenen Formen der Seeigel gerechnet, zu den letzteren die Lepaden. Es braucht kaum erwähnt zu werden, welche unnatürliche Trennung ein nicht einmal scharf durchzuführender Eintheilungsgrund herbeiführen mußte, da Cypräen, Planorben u. a. ebensowenig gethürmt sind, wie Nautilus, Argonauta, Haliotis. Fast derselben Eintheilung folgt auch Sibbald bei Aufzählung der Schalthiere Schottlands in dem oben erwähnten Werke. Der 1693 gestorbene Kieler Professor Johann Daniel Major hatte schon vor Lister ein System der Schalthiere aufgestellt in seiner Ausgabe der Abhandlung über den Purpur von Fab. Columna (1675). Er theilt die beschalten Mollusken unter Ausschluß der Echinen in ein- und mehrschalige; nicht uninteressant ist sein System deshalb, weil er zuerst auf die Windungsart etwas Rücksicht nimmt.

Die hier kurz verzeichneten Arbeiten thun dar, daß zur Zeit von

Ray's Tode, theils in Folge seiner Anregung theils unabhängig von ihm, fast alle Thierclassen, deren Kenntniß so weit gefördert worden war, daß sich eine Ordnung der Thatsachen als wünschenswerth herausstellte, Bearbeiter gefunden hatten. Sie konnten nicht einmal sämmtlich aufgeführt werden, da es sich hier nicht um ein Litteraturverzeichniß handelt. Noch wurden diese größeren Gruppen nicht mit dem Namen von „Classen“ aufgeführt, eine Bezeichnung, welche zwar hier und da auftrat, aber noch keine scharfe Bestimmung in dem systematischen Bau erhalten hatte. Nicht unerwähnt mag gelassen werden, daß vom Ende des siebzehnten Jahrhunderts an auch der Ausdruck Naturreich, die Eintheilung der gesammten Natur in die drei »Regna« aufkam und zwar wie es scheint zuerst durch Emanuel König, welcher in seinem 1682 erschienenen Regnum animale noch einmal nach alter Weise alles Wißbare und Nichtwißbare von den Thieren zusammentrug und so die Reihe der letzten Ausläufer der Encyklopädiker schließt.

Die Zeit von Ray bis Klein.

Nach Ray's Tode trat die Zeit einer vergleichsweisen Ruhe ein, wenn man die wichtigen Schritte in's Auge faßt, welche die Zoologie durch seine hervorragenden Nachfolger that. Man darf dies aber eben sowenig für einen Stillstand wie für eine Folge der verhältnißmäßig schnelleren Entwickelung der Botanik halten. Auch in der Zoologie wurde den einzelnen Richtungen entsprechend rüstig gearbeitet; es sind aber in ihr sowohl die Schwierigkeit für die Beschaffung hinreichenden Materials als auch die ganz ungleich größere Complexität der einzelnen Theile und ihrer Leistungen wie ihrer Anordnung zum Thierkörper Elemente, welche nothwendig eine langsamere Entwickelung bedingten. Es wurde oben gezeigt, wie spät erst alte Anschauungen über die Bedeutung ganzer anatomischer Systeme, z. B. des Muskelsystems durch naturgemäße ersetzt wurden. Noch in der Mitte des siebzehnten Jahrhunderts mußte Schneider mit allen nur möglichen Beweismitteln die Annahme einer Absonderung des Schleims vom Gehirn aus wider-

legen. Die Auseinandersetzungen Pacchioni's über einen vermeintlichen Bewegungsmechanismus in der harten Hirnhaut wurzelte zum großen Theil in der alten Lehre von der Bewegung der Lebensgeister durch das Gehirn. An Stelle dieser hatte schon Glisson eine der „Faser" innewohnende besondere Eigenthümlichkeit gesetzt und war zum erstenmale mit der „Irritabilität" hervorgetreten, welche allmählich unter den Händen Fr. Hoffmann's, Gorter's und später Haller's zur Grundlage eines physiologischen, durch den in ihm herrschenden Dynamismus die weiteren Fortschritte nicht sehr unterstützenden Systems wurde. Die Anatomie des Menschen erfuhr in Deutschland nur wenig Förderung, da gerade in der hier vorliegenden Zeit die Zergliederung von Leichen nur selten und schwierig zu erreichen war. Doch war das Compendium des als Chirurgen so bekannten Lorenz Heister (erschien zuerst 1717) mit dem Handbuche Winslow's, welcher unter günstigeren Verhältnissen Anatomie in Paris lehrte, ein halbes Jahrhundert lang in Ansehen. Blühender war der Zustand der Anatomie in Italien, wo Valsalva, Santorini und Morgagni arbeiteten, und in Holland, besonders Leyden, wo Bernhard Siegfried Albinus nicht bloß die Zergliederungen immer regelmäßiger und zahlreicher vornahm, sondern auch die anatomischen Abbildungen zu künstlerischen Aufgaben erhob. In Bezug auf Entwickelungsgeschichte hatte der ältere (Walther) Needham in seiner Schrift de formato foetu schon auf die Punkte hingewiesen, welche bei einer Vergleichung des Vogeleies mit dem Ei der Säugethiere in Berücksichtigung zu nehmen sind. — Ist auch das erste Drittel des achtzehnten Jahrhunderts durch keine umgestaltende Entdeckung auf dem Gebiete der Anatomie ausgezeichnet, so wurden doch durch zahlreiche Arbeiten vor Allem die Entdeckungen Harvey's immer sicherer bestätigt und verwerthet und an der Hand positiver Thatsachen ein Vorurtheil nach dem andern abgestreift.

Auch die Anatomie der Thiere, welche hundert und fünfzig Jahre früher auf Anregung der menschlichen Anatomie neue Leistungen hatte entstehen sehen, blieb nicht bei dem bisher Errungenen stehen. Den Schritten Perrault's folgte Michael Sarrasin, welcher in Nord-Amerika verschiedene Säugethiere zergliederte, Biber, Vielfraß, Orignal

u. a. und die Berichte darüber der Pariser Akademie übersandte. Edward Tyson gab (1699) die erste Anatomie eines menschenähnlichen Affen, des Chimpanse, mit guten Abbildungen für die Londoner Gesellschaft der Wissenschaften heraus, ebenso die Anatomie eines Beutelthieres und eines Delphins. James Douglas und der bekannte Chirurg Garengeot verglichen fast gleichzeitig die Muskulatur des Hundes mit der des Menschen (1707). Patrick Blair schilderte das Knochengerüst des Elefanten (1710); sein Landsmann Cheselden stellte mehrere Säugethierskelete dar (1733). Auch der ältere Jussieu beschrieb Knochen, so z. B. den Hippopotamusschädel. Schon vorher hatten unter Einfluß der neuen Richtung Charras die Untersuchungen über die Viper (1668), Lorenzini die über Torpedo (1678) veröffentlicht. Oliger Jacobaeus verfolgte die Entwickelung des Frosches aus dem Ei durch den Larvenzustand bis zur entwickelten Form und erläuterte den Bau der Salamander und des kleinen Draco (1686). Vallisnieri gab eine ausführliche Anatomie des Chamaeleon (1715) und zahlreiche Beobachtungen über die Entwickelung von Insecten. Für die Geschichte der Physiologie ist er (gestorben 1730) durch die hauptsächlich durch ihn erfolgte Gründung der Einschachtelungstheorie betreffs der Beantwortung der Frage nach dem Wesen der Zeugung von Bedeutung geworden. Auch hat er zum allgemeineren Bekanntwerden mancher merkwürdigen Form, wie z. B. der Pipa aus Surinam beigetragen[27]). Einer besondern Erwähnung ist auch die Arbeit Dufay's über die Salamander werth, worin er deren Verwandlungsgeschichte darstellte. Endlich erschien 1744 das erste neuere Handbuch der vergleichenden Anatomie von Alexander Monro (dem Vater, 1697 bis 1767), welches zwar selbstverständlich durchaus nicht vollständig ist, aber doch zeigt, wie das Bedürfniß nach allgemeinen litterarischen Hülfsmitteln sich geltend zu machen begann. Auch ist noch zu bemerken, daß das Seelenleben der Thiere eine

---

27) Die Pipa war zuerst durch Marie Sibylle Merian genauer bekannt worden (1705); später fand sie durch Levin Vincent eine ausführliche Beschreibung.

eingehende, allerdings zunächst vorwaltend casuistische Behandlung erfuhr durch H. Rovarius[28]).

In einer viel nachhaltigeren Weise als früher machten jetzt auch die neuen Formen aus fremden Ländern ihren Einfluß auf die betreffenden Classen geltend. Wenn schon die Arbeiten der Piso, Markgrav, Bontius u. A. immer ihre Bedeutung behielten, so erfuhren sie doch durch neuere Reisen theils mannichfache Bestätigungen, vor Allem aber beträchtliche Erweiterungen. Zudem bildeten sich in Folge bequemerer Conservationsmethoden allmählich größere Sammlungen exotischer Naturerzeugnisse, von denen nur an die berühmten Museen von Rumph und Seba erinnert werden mag, welche durch ihren Reichthum vorzüglich an südasiatischen Gegenständen geradezu Quellen für die naturgeschichtliche Kenntniß Ostindiens wurden. Bedeutend war auch die Sammlung des Londoner Droguenhändlers James Petiver, welcher durch die veröffentlichten „Abbildungen von Wasserthieren von Amboina" (1713) bekannt worden ist. Der vorliegenden Zeit gehört auch Engelbert Kämpfer an, welcher zum erstenmale die Naturgeschichte Japans den Europäern erschloß, wenn schon sich die Resultate seiner Reise vorzüglich für Botanik werthvoll zeigen. In diese Zeit fällt ferner die Herausgabe der Naturgeschichte Aegyptens von Prosper Alpin (1735), deren bereits oben Erwähnung geschah. Diesem schließen sich die Reisen nach dem Orient und Nordafrika von Tournefort (1717) und Shaw (1738) und nach dem Vorgebirge der guten Hoffnung von Kolbe (1719) an. Neue Thierarten aus Amerika lehrten John Brickel, Pierre Barrère und vorzüglich Mark Catesby kennen, ebenso die Reisen Labat's nach West-Indien und Feuillée's nach Süd-Amerika, besonders auch Hans Sloane's Reise nach Madeira, Jamaica u. s. f. Die Figuren Catesby's sind nicht bloß sorgfältig und durchaus wiedererkennbar, sondern auch von einem, gegen früher sehr vortheilhaft sich auszeichnenden Colorit. Ein interessantes und noch wenig durchforschtes faunistisches

---

28) H. Rovarius, Quod animalia bruta ratione saepe utantur melius homine libri duo. Helmstad. 1728.

Gebiet machte der Graf Luigi Ferdinando de Marsigli (1658—1730), welcher von der österreichischen Regierung mit Befestigungsarbeiten in Ungarn beauftragt war, zum Gegenstande seiner Untersuchungen, nämlich die Donau mit ihren Nebenflüssen bis zur Mündung ins schwarze Meer. Als er nach der Uebergabe der Festung Breisach aus dem Militärdienst entlassen worden war, gieng er nach Marseille, sammelte von dort aus die Materialien zu seinem Werke über die Naturgeschichte des Meeres, reformirte dann, nach Bologna gekommen, die dortige Akademie (1712) und gieng nun an die Bearbeitung seines Werkes über die Donau. Im vierten und fünften Bande der 1726 erschienenen Schilderung des Stromes sind die Fische und die Vögel enthalten, welche in und an der Donau vorkommen. Das bei Aufzählung der Vögel befolgte System ist völlig das Willughby-Ray'sche; die Fische theilt er jedoch selbständig nach dem Vorkommen in Flußfische, in solche, welche aus dem Meere in die Flüsse kommen (hierher nur die Störarten: Huso mit mehreren Formen, Antaceus, Sturio mit mehreren Formen), in Sumpffische, in Fische, welche sowohl in Sümpfen als in Flüssen leben, und endlich in Felsenfische (Saxatiles), welche steinige Gebirgsflüsse lieben. Innerhalb dieser Gruppen theilt Marsigli dann weiter meist nach der Beschaffenheit der Haut, nur bei der vierten Gruppe, welche die meisten Karpfenartigen (andere kommen in der dritten vor) und den Hecht enthält, nach dem Vorhandensein oder Fehlen von Stacheln in den Flossen. Die Störe charakterisirt er richtig als Knorpelfische den andern Gräten- oder Knochenfischen gegenüber. Die in Kupfer gestochenen Abbildungen sind sehr schön, die abgebildeten Arten sofort wieder erkennbar. Marsigli's Schilderungen sind mit J. L. Cysat's Beschreibungen der schweizerischen Fische (in seiner Beschreibung des Lucerner Sees, 1661) die wichtigsten Beiträge zur Kenntniß der mitteleuropäischen Fischwelt aus jenen Zeiten. Von wirbellosen Thieren hat Marsigli nur ein paar Krebse und einige wenige Schalthiere abgebildet.

Ein Ueberblick über die Arbeiten, welche einzelnen Classen gewidmet sind, ergibt, daß man jetzt nachzuholen begann, was man bisher zu thun sich nur in einzelnen Fällen entschlossen hatte, sich mehrseitig

eingehend mit den wirbellosen Thieren zu beschäftigen. Swammerdam und Malpighi hatten gezeigt, wie viel Arbeit noch der Forscher wartete; schon Lister und Vallisnieri hatten den von jenen angedeuteten Pfad rühmlichst betreten. Von Leistungen über höhere Thiere kann außer den eben erwähnten anatomischen Arbeiten und den Reisen nur noch auf das mehr compilatorische, aber doch verdienstliche ikonographische Werk von Eleazar Albin über die Vögel (1731—38), welches sich in Bezug auf Systematik ganz an Willughby-Ray anlehnt, aber vor früheren Werken durch die Colorirung der Abbildungen einen ziemlichen Vorzug voraus hat, sowie auf das gleichfalls durch Abbildungen erläuterte Werk des Grafen Zinanni über die Eier und Nester der Vögel hingewiesen werden, welches eine Eintheilung der Vögel nach den Eindrücken enthält, die sie in unseren Sinnen erregen (Venedig 1737). In Bezug auf die Fische hat der Leipziger Joh. Ernst Hebenstreit in einem beim Antritte der Professur der Physiologie geschriebenen Programme (1733) „die äußeren Organe" geschildert und darin in einer recht verständigen Weise auf die Gruppen aufmerksam gemacht, welche sich bei Berücksichtigung jener als Eintheilungsgründe ergeben. Dagegen gehören dem kurzen hier besprochenen Zeitraume mehrere der wichtigsten Werke über einzelne Classen wirbelloser Thiere an. Es muß hier bemerkt werden, daß hier wie bei den zwei vorausgehenden Perioden eine scharfe Begrenzung derselben durch eine bestimmte Jahrzahl nicht thunlich ist; 1740 mag als ungefähres Ende angenommen werden. Eines der interessantesten Werke ist wegen der allgemeinen Einleitung sowie wegen des Beweggrundes zu seiner Abfassung die „neue und leichte Methode die Meeresschalthiere in ihre Classen, Genera und Species zu vertheilen" von Karl Nik. Lang, einem Arzte und Rathsherrn von Luzern. Lang hatte schon vorher die Geschichte der „Figurensteine" der Schweiz d. h. der Versteinerungen geschrieben, von welcher bald noch zu sprechen sein wird, und arbeitete seine Schalthiermethode, wie er sowohl auf dem Titel als in der Einleitung (S. II) erklärt, besonders in der Absicht aus, die Unterscheidung und Bestimmung der versteinerten Meeresschalthiere zu erleichtern. Es wird also hier bewußt ausgesprochen, daß bei der Betrachtung von Ver-

steinerungen dieselbe naturgeschichtliche Methode anzuwenden ist, wie bei lebenden Naturgegenständen. Die Einleitung schildert die allgemeine Natur der Schalthiere, ihre Fortpflanzung durch Eier, für deren Annahme besonders der Nachweis der Schneckeneier durch den Abbate Antonio Felice Marsilli (1683) einen neuen festen Halt gegeben hatte, und ihr Wachsthum. Bezeichnend ist es für die Erfassung der Aufgabe in jener Zeit, daß der Verfasser die Art der Benutzung seiner Methode, d. h. die Kunst eine noch unbekannte Form von Schalthieren zu „bestimmen", kurz auseinandersetzt. Es erhält dieser Umstand eine besondere Bedeutung, wenn man erwägt, daß es dem Verfasser dabei um Anhaltepunkte zur Bestimmung der fossilen Formen zu thun war. Zu diesem Zwecke definirt er nun, was man unter Classe, Gattung und Species zu verstehen habe. Bei der Species fehlt der von Ray eingeführte Hinweis auf die gleichartige Fortpflanzung und wird nur auf die Verschiedenheit in gewissen Accidentien Werth gelegt, welche als solche auch den Species anderer Classen eigen sein können, welche aber beim Vorhandensein der charakteristischen Gattungsmerkmale die zu einem solchen Genus gehörenden Arten auseinander halten. Während unter der Gattung eine Anzahl von Arten verstanden wird, welche in einem charakteristischen Merkmal (nota) übereinstimmen, nennt Lang eine Anzahl in ähnlicher Weise übereinstimmender Gattungen eine Classe, vereinigt mehrere Classen zu einer Ordnung oder einem Theile und nennt die gesammten Schalthiere eine Familie. Man sieht, die damals freilich noch nicht überall gleich benutzten Ausdrücke Familie, Ordnung, Classe werden hier gerade in umgekehrter Reihenfolge verwandt. Obgleich Lang bei der Aufzählung der Arten ausdrücklich von den Farbenunterschieden absehen zu müssen erklärt, weil dadurch die Zahl der Arten zu groß und der Umfang der Arbeit zu bedeutend anwachsen würde, so gibt er doch ein alphabetisches Verzeichniß der Farben, damit dem Bedürfniß nach einer übereinstimmenden wissenschaftlichen Terminologie Ausdruck gebend, aber ohne Definition der Namen, welche Charleton hinzugefügt hatte. Sein System ist fast dasselbe wie das Lister's; doch nimmt er mit Major eingehender auf die Windungsart Rücksicht. Dabei legt er indessen auf

das Erheben der Windungsspirale zu viel Gewicht und stellt z. B. die Porzellanschnecke mit der Napfschnecke in dieselbe Gruppe, während er Stromben, Murex u. a. zur zweiten Gruppe rechnet. Das Lister'sche System wurde auch häufig bei Ordnung größerer Molluskensammlungen zu Grunde gelegt, so z. B. von dem Breslauer Arzt J. Ch. Kundmann. Ziemlich selbständig versuchte der vorhin erwähnte Joh. Ernst Hebenstreit die Schalthiere methodisch zu ordnen. Zunächst theilte er dieselben in einschalige und in zweischalige, bei letzteren dann die Verbindungsweise der beiden Muschelhälften als weiteren Eintheilungsgrund benutzend. Von den einschaligen Gehäusen scheidet er zunächst die mit unregelmäßiger Schalenbildung aus, wie die Lepaden, Balanen und Wurmröhren. Die regelmäßigen theilt er dann ein in solche mit Spiralwindung und in solche ohne Windung; dabei bleibt er aber nicht consequent oder untersucht vielmehr nicht genau genug; denn zu den windungslosen rechnet er neben Dentalium und den Napfschnecken auch die Porzellanschnecken und Bulla. Immerhin ist aber bei einem nur auf die Schalen gegründeten System Manches von Hebenstreit hervorgehoben worden, was später wieder einzeln benutzt wurde. Einen weitern Fortschritt bezeichnet die Anordnung, welche der Danziger Arzt, Joh. Phil. Breyn den Schalthieren gab. Es war dieser Mann der jüngste Sohn des als Botaniker bekannten Jakob Breyn (1637—1685), welcher zwar ursprünglich nicht dem Gelehrtenstande angehörig doch einen solchen Ruf erlangte, daß ihm die botanische Professur in Leyden angetragen wurde. Der vorzüglich als Zoolog und Paläontolog bekannte jüngere Breyn wurde 1680 in Danzig geboren, war mit Klein einer der Stifter der dortigen naturforschenden Gesellschaft, im Uebrigen als Arzt in seiner Vaterstadt thätig und starb 1764, auch von auswärts sehr anerkannt (er war z. B. Mitglied der Royal Society). Das von ihm entworfene Schalthiersystem hat er seiner Abhandlung über die von ihm neu aufgestellte Classe der Polythalamien vorausgeschickt (1732), mit richtiger Erkenntniß darauf hinweisend, daß jene fossilen Schalthiere (Ammoniten, Lituiten, Orthoceratiten) nur in systematischer Verbindung mit lebenden Formen richtig beurtheilt werden können. Es ist dies der erste Versuch, fossile For-

men geradezu in das zoologische System mit einzureihen. Einen Fehler hat indessen Breyn mit allen seinen Vorgängern und selbst mit einem großen Theile seiner Nachfolger gemein, daß er nämlich nur die Schalen berücksichtigt, daher auch Meereicheln, Entenmuscheln und Seeigel mit aufzählt. Auch Breyn schickt einige terminologische Bemerkungen voraus: unter röhriger Schale versteht er eine solche, welche mehr oder weniger röhrenförmig ausgezogen ist, unter gefäß- oder becherförmiger (testa vasculosa) eine Schale, welche nur eine einfache, verschieden tiefe Aushöhlung darbietet (wie die Napfschnecken). Einkammerig sind nach ihm die Schalen, deren Hohlraum ganz und ungetheilt, daher auch vollständig vom Thiere ausgefüllt ist, mehrkammerig (polythalam) diejenigen, welche durch Querscheidewände in mehrere hintereinanderliegende und durch eine Röhre mit einander in Verbindung stehende Abtheilungen getrennt sind, von denen das Thier nur die vorderste bewohnt. Im Gegensatz zu diesem Unterschiede trennt er noch einfache von zusammengesetzten Schalen, je nachdem sie aus einem oder mehreren Stücken bestehen (Balanen, Entenmuscheln). Nach diesen Vorbemerkungen, welche nicht in dieser Ausführlichkeit mitgetheilt worden wären, wenn sich nicht durch die Präcision in der Definition der in dem Systeme verwendeten Ausdrücke eine große Sicherheit in der Beurtheilung der Formen ausspräche, welche bisher nur selten vorkam, daher besonders anerkennend hervorgehoben werden mußte, zerfallen nun bei Breyn die Schalthiere in acht „Classen“: Röhren (Dentalium, Belemniten); Cochlidien, d. h. röhrige einkammerige, conische, spiralgewundene Schalen (Argonauta und sämmtliche Schneckenschalen mit Haliotis, Buccinum und den Porcellanschnecken); Polythalamien, d. h. röhrige, vielkammerige, conische, gerade oder spiralgewundene mit einem die Kammern verbindenden Sipho versehene Schalen (die oben erwähnten drei fossilen Formen); Napfschnecken nach obiger Bestimmung (leider benutzt hier Breyn den Ausdruck Lepas für Patella); Conchen, die zweischaligen Muscheln, deren jede einzelne napf- oder becherförmig und einfach ist; Conchoiden, d. h. zweischalige aber mit noch mehr kleinen Schalenstückchen versehene Muscheln (Pholaden und Entenmuscheln); Balanen (Meereicheln), d. h. zusammengesetzte, mehrtheilige

Schalen; und endlich die Seeigel, Echinen, zusammengesetzte bis auf zwei größere Oeffnungen ringsum geschlossene, mit beweglichen Stacheln versehene Schalen. Es ist jedenfalls dies System ein solches, wie es ohne Kenntniß und Berücksichtigung des Thieres und seines Baues, sowie nur mit künstlicher Benutzung der Schalen kaum vollständiger und abgerundeter aufgestellt werden konnte. Es mag hier noch angeführt werden, daß Giovanni Bianchi (Janus Plancus) versuchte, Schalen lebender Thiere zu finden, welche den Ammonshörnern in ihrer Bildung entsprächen. Er schilderte einige analoge, aber mikroskopische Schalen in seiner 1739 erschienenen Schrift „über weniger bekannte Muscheln". Hiermit wurden die Rhizopodenformen entdeckt, welche man, seitdem Soldani ohne das Thier zu kennen den Breyn'schen Namen auf sie übertragen hat, bis heute Polythalamien nennt.

Auch für die Geschichte der Insecten war das erste Drittel des achtzehnten Jahrhunderts reich an bedeutenden Leistungen. Zunächst muß hier das besonders als ikonographische Darstellung zu rühmende Werk der bereits genannten Marie Sibylle Merian erwähnt werden. Tochter eines tüchtigen Zeichners und Kupferstechers wurde auch sie Künstlerin. Sie war 1647 in Basel geboren, heirathete 1665 den Maler J. Andr. Graff in Nürnberg, trennte sich aber nach zwanzigjähriger Ehe von ihm (ihr erstes Werk erschien noch unter dem Namen M. S. Gräffin), gieng dann, von dem Anblick der Sammlung des Bürgermeisters Witsen in Amsterdam[29]) begeistert auf fünf Jahre 1696—1701 nach Surinam, um dort die Insectenwelt zu studiren und starb 1717. Die Untersuchungen der Merian (welchen Namen sie nach ihrer Scheidung wieder führte) über die einheimischen Insecten, besonders Schmetterlinge und Fliegen (Der Raupen wunderbare Verwandlung und sonderbare Blumennahrung, 1679 und 80) zeichnen sich durch ungemeine Sauberkeit und Feinheit der Zeichnung aus. Als Resultat ihres südamerikanischen Aufenthaltes erschien das Prachtwerk

29) Das Muschelkabinet Witsen's kaufte Klein für seine Sammlung; dessen ganzes Naturalienkabinet kam 1740 an den Markgrafen von Brandenburg-Culmbach nach Bayreuth.

über die dortigen Schmetterlinge, in welchem indessen auch andere Insecten (z. B. der Laternenträger) ebenso wie Thiere aus andern Classen, Kröten, Eidechsen, Schlangen u. s. f. beschrieben und abgebildet wurden. Als Sammlungen von Darstellungen aus der Lebensgeschichte der Insecten sind ferner hervorzuheben die Abbildungen des bereits erwähnten Eleazar Albin über englische Insecten, das kleinere Werk des Holländers Stephan Blankaart über die Verwandlungen einer Anzahl von Insecten aus verschiedenen Ordnungen und besonders die „Beschreibung von allerley Insecten in Teutschland" von dem Rector des Gymnasiums zum grauen Kloster in Berlin, Joh. Leonhard Frisch (1666—1743). Der in weiteren Kreisen besonders als deutscher und französischer Lexikograph bekannte Mann war in Sulzbach geboren, war eine Zeit lang in Neusohl in Ungarn Lehrer, machte dann mehrere Jahre hindurch Reisen durch die Schweiz, Italien, Frankreich und Holland, und wurde am genannten Gymnasium Lehrer, endlich dessen Rector, wie er auch Mitglied und zuletzt Director der historischen Abtheilung der Berliner Akademie wurde. Wie er mehr als Dilettant seinem Gegenstande gegenübertrat, so kam es ihm weniger auf systematische Folgerichtigkeit als auf zuverlässige Beobachtungen an; wo er sich geirrt hatte, wie ihm dies Breyn in Bezug auf die Schildlaus vorwirft, da erkennt er es unumwunden im Interesse der Wahrheit an; er hat durch eine große Zahl eingehender Schilderungen nicht wenig zur Kenntniß der Lebens- und Verwandlungsgeschichte der Insecten beigetragen. Sein genanntes Werk, welches in dreizehn Theilen von 1720—1738 in Berlin erschien, hat sogar zum Theil eine zweite Auflage erfahren, was entschieden für die Verbreitung des Interesses an derartigen Arbeiten spricht. Weitaus der bedeutendste unter den Entomologen jener Zeit war aber Reaumur. René Ant. Ferchauld, Seigneur de Reaumur, des Alpes et de la Bermondière, war 1683 in La Rochelle geboren, kam 1703 nach Paris, wo er schon mit fünfundzwanzig Jahren in die Akademie der Wissenschaften aufgenommen wurde, und starb 1757. Er gründete ein naturgeschichtliches Museum, was insofern von Bedeutung wurde, als der Pflanzengarten damals kaum mehr als die Anfänge einer zoolo-

gischen Sammlung hatte und die seinige nach seinem Tode an dies Institut kam. Obschon er eigentlich Mathematiker und Physiker war, beschäftigte er sich doch fast mit allen Zweigen der Naturwissenschaften, besonders mit zoologischen Untersuchungen. Sind auch einzelne Arbeiten von ihm über Brütversuche mit Vogeleiern, über den Zitterrochen u. a. vorhanden, so ist doch das bedeutendste, was er in dieser Wissenschaft geleistet hat, die große Reihe von Beobachtungen über die Lebensgeschichte der Insecten. Sie erschienen als „Abhandlungen zur Naturgeschichte der Insecten" in sechs Bänden von 1734 — 1742. Seine Arbeiten, welche nicht streng nach einer systematischen Ordnung, im Allgemeinen aber wohl nach gewissen natürlichen Gruppen zusammengestellt sind, zeichnen sich durch eine so geduldige Ausdauer und scharfsinnige Beobachtung aus, daß sie geradezu als Muster für ähnliche Untersuchungen anzusehen sind. Aus dem umfangreichen Werke einen Auszug zu geben, wäre nur in einer ganz speciellen Darstellung der Geschichte der Entomologie möglich. Seine Untersuchungen beziehen sich nicht bloß auf die eigentliche Verwandlungsgeschichte und die Lebensart der einzelnen Stände, sondern auf die ganze Lebensweise. Es finden sich daher überall werthvolle Mittheilungen z. B. über das gesellige Leben der socialen Arten, über die Pflanzen auf denen die Insecten leben, über ihre Feinde u. dergl. mehr. Ein einziges Beispiel wird genügen, um den außerordentlichen Fortschritt erkennen zu lassen, welcher seit dem letzten Viertel des siebzehnten Jahrhunderts eingetreten war. Zu jener Zeit hatte Andreas Picus, Pfarrer zu Byholstein in Württemberg „Ein Büchlein oder Tractätlein Von den Bienen" herausgegeben (Erfurt 1677), worin er unter Andern sagt, daß es Männlein und Weiblein unter den Bienen nicht gebe; doch werden sie in drei Haufen getheilt: Könige, welche in den großen Löchlein geboren werden, Immen, welche Wachs eintragen, woraus sie Wefel und Honig machen, und Thränen (fuci), welche „von ihnen selbst" und nicht, wie etliche meinen, von den Immen erzeugt werden und ihre fremde Brut in die Löchlein legen. Reaumur bediente sich zur Beobachtung zuerst gläserner Wände bei seinen Stöcken, durch welche er die Bienen arbeiten sah. Er constatirte dabei, daß die früher meist König genannte

Biene das einzige Weibchen im Stocke sei, wobei die Arbeiterbienen nur unfruchtbar bleibende Weibchen, die sogenannten Fuci die Männchen seien. Um eine Arbeiterbiene zur Königin zu erziehen bedarf sie während ihres Larvenlebens, welches sie in einer größeren Zelle durchläuft, einer reichlicheren und ganz besonders vorbereiteten Nahrung. Es hatte freilich schon Swammerdam die wahre Natur der drei Bienenformen durch die Zergliederung nachgewiesen; seine Beobachtungen über den Haushalt der Bienen wurden aber durch Reaumur bedeutend erweitert.

Von den Würmern wurden einzelne Formen, wie aus dem Mitgetheilten hervorgeht, zu den Schalthieren gerechnet; die in Röhren eingeschlossen lebenden Serpulen wurden als Pinselchen beschrieben und abgebildet. Andere Meerwürmer finden sich wenigstens bei den Versuchen, die Thiere nach ihrer Aehnlichkeit und Verwandtschaft zu ordnen, nicht erwähnt; und eine Vergleichung der Egelwürmer mit den Blutegeln, wie sie Ray eingeführt hatte, blieb völlig vereinzelt. Was dagegen die Eingeweidewürmer betrifft, so wurde das Interesse an ihnen schon durch die praktisch medicinische Bedeutung ihrer Wirkungen auf den menschlichen Körper beständig rege gehalten. Außerdem boten sie ein Feld dar, auf welchem man hoffen konnte, den Kampf für und wider die Urzeugung endlich zur Entscheidung gebracht zu sehen. Die allgemeine, besonders unter den Aerzten verbreitete Annahme in der zweiten Hälfte des siebzehnten Jahrhunderts gieng dahin, daß die Eingeweidewürmer aus dem Schleim in den ersten Wegen ihren Ursprung nehmen. Aus der großen Zahl der über diese Thiere erschienenen Dissertationen, über welche natürlich auch die bedeutenderen Lehrer, wie Fr. Hoffmann, Michael Alberti u.-A. ihre Ansicht äußern mußten, braucht beispielsweise nur auf eine hingewiesen zu werden. Es setzt der Professor in Jena, Joh. Theod. Schenk auseinander, wie die causa efficiens der Würmer nicht bloß die äußere Wärme sein könne; es sei dazu noch eine der Entwickelung und der Befruchtung durch eine dem Samen wenigstens analoge Substanz fähige Materie nöthig; die materielle Ursache (man sieht, es spielen noch immer die scholastischen Distinctionen fort) sei der Schleim, welchen die Milch-

gefäße nicht gehörig auffaugen könnten, worauf sich dann seine plastische Kraft regt (Diss. über die Würmer der Eingeweide, Jena, 1670). Und selbst Redi, welcher doch im Uebrigen die Annahme einer Urzeugung bekämpfte, kam in Bezug auf die Eingeweidewürmer zu der, freilich später wieder von ihm selbst aufgegebenen Annahme, daß die Würmer in den Därmen sich von der sensitiven Seele ihres Wirthes ihr Leben liehen. Man fand sich offenbar in einer nicht geringen Verlegenheit. Der Bibel gemäß fand ja nach dem Sechstagewerk keine neue Erschaffung statt; folglich mußte Adam schon seine Würmer haben. Vor dem Sündenfalle ist aber eine solche Plage undenkbar; man nahm also an, die Würmer benahmen sich damals wegen der leichteren und nicht beschwerenden Nahrung ruhig und verursachten keine krankhaften Erscheinungen. Auf die Frau können die Würmer durch die Rippe, aus welcher sie erschaffen wurde und in deren Nähe ja der Brustlymphgang sich findet, leicht vom Manne aus übertragen worden sein. Es waren also die Würmer wie alle übrigen Thierarten von Anfang vorhanden; ihre Keime wurden dann auf räthselhafte, wenigstens kaum direct nachweisbare Weise übertragen. So setzt Vallisnieri die Sache auseinander. Nicolas Andry läßt die Keime überall, in der Luft und dem Wasser, zerstreut sein (1700). Daniel Clericus, der Ansicht Vallisnieri's nicht ganz abgeneigt, ist vorsichtig und erklärt, nicht von dem Geständniß bedrückt zu werden, daß man hier eigentlich noch nichts wisse. In Bezug auf die Kenntniß der einzelnen Formen war man auch nur langsam vorgeschritten. Edward Tyson, welcher den Bandwurmkopf mit dem Hakenkranz schildert und abbildet, äußert bereits die Vermuthung, daß die Hydatiden eine Species von Würmern oder unvollkommenen Thieren seien und bildet eine ausgestülpte Cyste mit dem Thiere ab. Die gegenseitigen Beziehungen der einzelnen Formen waren aber, trotzdem daß Vallisnieri die Generationsorgane der größeren Rundwürmer beschrieben hatte, nicht klar geworden. Bei Clericus[30]) werden unterschieden Taenia und Bo-

30) Historia naturalis et medica latorum lumbricorum. Genevae, 1715. Nic. Andry, De la génération des vers. Paris 1700, neue Aufl. 1714. Edw. Tyson, in: Philos. Transact. Vol. 16. Nr. 193. p. 506.

thriocephalus, der Spulwurm, die Ascariden, der Guineawurm; diesem ist die Chica, der Pulex penetrans, als ähnliche Symptome hervorrufend, aber ohne nähere Schilderung des Thieres angehängt. Außerdem kamen noch Syronen, Zahnwürmer u. a., ausdrücklich als fabelhaft bezeichnete Formen zur Besprechung.

Wie bei den Mollusken der Wunsch, die fossilen Formen sicherer bestimmen zu können, zu einer Umgestaltung der bisherigen Anordnung führte, so war das Bekanntwerden einer größeren Zahl fossiler Seeigel auch die nächste Veranlassung, daß die lebenden Formen dieser Gruppe gleichfalls einer bestimmten Classification unterworfen wurden, und zwar, wie hier wiederum hervorzuheben ist, in Vereinigung mit den fossilen. Für die letzteren Arten hatten sowohl Morton in seiner Naturgeschichte von Northamptonshire als Woodward in seinem Cataloge englischer Fossilen einen Vertheilungsplan angegeben. Lebende und fossile berücksichtigte dann der oben genannte Breyn, welcher bei der ihm übertragenen Ordnung der Echinen des Klein'schen Museums Formen beiderlei Art vor sich hatte. Von einer Auffassung dieser Thiere als strahlig gebauter war noch nicht die Rede; daß der ganze Körper einen wesentlich verschiedenen Habitus von allen übrigen Schalthieren darbot, fiel nicht auf. Doch hatte Reaumur die zwischen den Stacheln vorhandenen Füßchen, welche er sehr treffend mit den rückziehbaren Fühlhörnern der Schnecken vergleicht, beschrieben und sie als Bewegungs- oder vielmehr Haftorgane erkannt. Dadurch war die Ansicht Gandolphe's, daß die Seeigel sich ihrer Stacheln als Bewegungswerkzeuge bedienen, widerlegt. Wie die beiden genannten Engländer charakterisirt auch Breyn (1732) die Gattungen der Seeigel hauptsächlich nach der Lage der beiden den Mund und After darstellenden Oeffnungen (Weichtheile werden nicht beschrieben), in zweiter Linie nach der Form, dem Gewölbtsein oder der Plattheit der Schale, der Beschaffenheit ihres Randes u. s. f. — Wie die Seeigel so werden jetzt auch die Seesterne zum erstenmal aufmerksamer beobachtet und als selbständige Gruppe monographisch bearbeitet. Nach den früheren, bei mehreren der Encyklopädiker einzeln vorkommenden Schilderungen hatte zuerst Edward Lhwyd (Luidius, welchem zu Ehren noch heut-

zutage eine Seesterngattung Luidia heißt) in seinem Lithophylacium (1699) die Aufmerksamkeit wieder auf die Seesterne gelenkt, auch einen 1703 in Oxford gehaltenen Vortrag an Breyn geschickt. Ebenso hatte Barrelier bei der Schilderung der südwesteuropäischen Pflanzen unter Anderem auch Seesterne beschrieben. Reaumur war durch Beobachtung der Ortsbewegung bei den Seesternen gleichfalls auf den Nachweis der Füßchen gekommen, welches sowohl Lhwyd als Kade bestätigten, letzterer unter Hinweis auf den Zusammenhang der Bläschen (Ampullen) mit den Füßchen. Kade überließ dem Leipziger Apotheker Linck eine anatomische Beschreibung eines Holsteinischen Seesterns (wahrscheinlich Asteracanthion rubens, doch hat er die Afteröffnung übersehen). Joh. Heinrich Linck (1674—1734) gab nun nach Untersuchungen seiner eigenen wie mehrerer fremder Sammlungen ein durch vorzügliche Abbildungen illustrirtes Werk heraus (1733), von welchem an die moderne Kenntniß der Classe datirt. Als Anhang druckte er sowohl den eben erwähnten Vortrag Lhwyd's, welchen ihm Breyn zu diesem Zwecke überlassen hatte, als auch Uebersetzungen zweier Reaumur'scher Abhandlungen aus den Memoiren der Pariser Akademie (1710 und 1712), als endlich die Anatomie des Seesterns von Kade ab. Schon Linck theilte die Seesterne in zwei den heutigen Asterien und Ophiuren entsprechende Gruppen. Erstere nennt er „aufgeritzte Meersterne“ wegen der Ambulacralfurche an der unteren Fläche der Strahlen, letztere „rundstrahlige“, d. h. der Bauchfurche entbehrende; der Ausdruck Ophiurus für die letzteren rührt von Barrelier her. Die weitere Eintheilung Linck's ist nicht glücklich, da er bei den Asterien die Zahl der Strahlen zu Grunde legt und zwar eine Classe annimmt für Seesterne mit weniger als fünf Strahlen, eine für die fünfstrahligen und eine für Asterien mit mehr als fünf Strahlen. Die Ophiuren zerfallen in wurmförmige (mit runden ungetheilten Armen, Ophiuren), in haarförmige (von deren Strahlen seitliche kurze Haaranhänge abgehen, Comatula und Pentacrinus, nur die beiden lebenden Crinoiden) und „Sterngewächse“ mit verzweigten Armen (Euryalen).

»Sic et corallium, quo primum contigit auras Tempore

durescit, mollis fuit herba sub undis« hatte Ovid von den Korallenstöcken gesagt[31]). Diese Ansicht, daß die Korallen im Wasser weich seien und nur an der Luft erhärten, wurde erst gegen Ende des siebzehnten Jahrhunderts allmählich beseitigt. Da indeß diese Gebilde meist nur in trockenem Zustande in Sammlungen betrachtet wurden, hatte sich bei einigen Naturforschern, wie Boccone, die Ansicht herausgebildet, es seien die Korallenstöcke Concretionen anorganischer Beschaffenheit. Aber auch für die Erkenntniß dieser niedern, einen selbständigen Formenkreis darstellenden Thiere brach mit dem Erwachen neuer Beobachtungslust eine neue Zeit an. Der oben genannte Graf Marsigli hatte bei den Untersuchungen zu seiner physikalischen Geschichte des Meeres auch den Korallen eingehende Aufmerksamkeit gewidmet. In diesem Werke beschreibt er die Edelkoralle und bildet dieselbe ganz leiblich ab und zwar nicht bloß den kalkigen Stock, sondern auch den organischen Ueberzug und sogar die in voller Ausdehnung der Tentakeln entwickelten Polypen. Aber als wäre für die Einbildung der Menschen der Schritt vom völlig Unbelebten zum Thiere auf einmal zu groß, entschied er sich, trotz der chemischen Untersuchung und den Fäulnißerscheinungen mit ihrem an faulende Fische erinnernden Geruche, für die pflanzliche Natur der Korallen, erklärte die Einzelthiere für Blüthen, den Nahrungssaft, welchen er verschieben und auspressen konnte, für Milchsaft und weist auf die gleiche Natur einer Anzahl verwandter Formen hin. Sein Werk erschien italienisch 1711, französisch 1725; doch hatte er schon vorher seine Entdeckung der Pariser Akademie mitgetheilt (veröffentlicht im Journal des Savans, 1707). Durch Marsigli's Arbeit war denn ein wichtiges Moment für die Weiterentwickelung der Ansichten über diese Thiere gegeben. Die Geschichte dieser Entwickelung selbst ist indessen ein sprechender Beweis für das zähe Festhalten, auch bei sonst tüchtigen Beobachtern, an überlieferten und durch etwelche Autoritäten unterstützten Meinungen. Kurz vor Marsigli hatte Georg Everh. Rumph in seiner Amboinschen Raritätenkammer von den Polypen als „Thieren, welche Pflanzen nachbilden", aber

31) Metamorphos. IV, 749.

nur in beiläufiger Art gesprochen, ohne jedoch damit irgend eine überzeugende Wirkung auf seine Zeitgenossen zu äußern. Shaw hatte gleichfalls Polypen beobachtet und sich bei Schilderung derselben in seiner Reise (1738) im Allgemeinen der Ansicht Marsigli's angeschlossen. Dasselbe that auch Reaumur, welcher bei der Beschreibung der Korallen als „steinerner Pflanzen" die Ansicht Marsigli's zu stützen und eine neue ihm mitgetheilte Erklärung der Natur dieser Wesen zu widerlegen suchte. Jean Antoine Peyssonnel hatte nämlich, zuerst 1723 an der Küste der Provence, dann in den folgenden Jahren an der Nordküste von Afrika, Polypenstöcke lebend untersucht und, zwar anfangs Marsigli's Deutung folgend, doch bald die Ueberzeugung gewonnen, daß die Lebenserscheinungen der vermeintlichen Blüthen ganz andere seien, als sonst bei Pflanzen vorkommen. Er erklärte sich daher für die thierische Natur derselben, fand aber bei Reaumur, welchem er seine betreffende Abhandlung übersandte, so wenig Gefallen an dieser Neuerung, daß dieser zwar der Akademie (in dem erwähnten Aufsatz) die neue Ansicht vortrug, aber ohne den Urheber derselben mit Namen zu nennen. Eine merkwürdige Erweiterung der Kenntniß dieser Thiere brachten die Beobachtungen und Versuche Trembley's, welche später zu erwähnen sein werden.

Das halbe Jahrhundert, welches hier besprochen wird, hat aber auch noch auf einem andern Gebiete umgestaltend auf die Anschauungen gewirkt. Wenn schon in früheren Zeiten einzelne Stimmen sich erhoben hatten, daß die auf Bergen vorkommenden, in Steinen eingeschlossenen Muscheln, Knochen u. s. w. auf thierischen Ursprung hinwiesen, diese Körper daher wirkliche Reste von Thieren wären, so war doch diese Erklärung nicht bloß bei Zoologen auf unfruchtbaren Boden gefallen, sondern konnte überhaupt keiner allgemeinen Annahme entgegensehen, so lange über die Geschichte der Veränderungen, welche mit der Erdrinde vorgegangen waren, keine nur einigermaßen abgerundete Theorie aufgestellt war. So lange nämlich das Vorkommen von Wasserthieren hoch über dem Spiegel der nächsten größeren Gewässer nicht den Zoologen in irgend einer Form annehmbar vorgestellt war, konnte man bei dem Mangel allgemeiner morphologischer Anschauungen und

specieller anatomischer Kenntnisse nicht auf eine sofortige Zustimmung zu der Ansicht derer rechnen, welche in jenen „Figurensteinen" etwas Anderes als bloße Naturspiele oder besondere Wachsthumserscheinungen der Mineralien erblickten. Nun soll nicht gesagt werden, daß man durch Descartes' Theorie oder durch Leibnitz's Protogaea sofort einem bestimmten geologischen Systeme zu folgen veranlaßt worden wäre. Man war aber durch diese Ideen dazu angeregt worden, sich die Möglichkeit des Vorkommens von Wasserthieren (denn diese boten scheinbar der Erklärung die größte Schwierigkeit) auf Bergen in Folge irgend welcher die Erdoberfläche umändernder Ereignisse eingehender vorzustellen. Als ein solches Ereigniß bot sich von selbst die Sindfluth dar. Schon früher war dieselbe beiläufig in gleicher Absicht herangezogen worden; die Beziehung der Versteinerungen auf Reste von Thieren, welche aus einer großen Fluth zurückgeblieben seien, erhielt aber nur dann die Bedeutung einer wissenschaftlichen Erklärung, wenn man über die Natur der fossilen Formen selbst klar war. Es handelt sich also zunächst um das Auftreten der Ueberzeugung, daß die Versteinerungen wirklich das sind, was ihr Name ausdrückt, und nicht bloße Naturspiele [32]. In Bezug hierauf machten sich anfangs zwei verschiedene Ansichten geltend. Daß unter anderem Aehnlichen z. B. die fossilen Fischzähne wirkliche, von Fischen herrührende Zähne seien, hat wohl mit Entschiedenheit zuerst Agostino Scilla (1670) nachzuweisen versucht [33]. Er läßt es aber unausgesprochen, wie er sich die Entstehung der Träger dieser Zähne (um bei dem gewählten Fall zu bleiben) in den Ge-

32) Im Jahre 1696 wurde zu Tonna im Gothaischen ein Elefantenskelet ausgegraben und vom Lehrer am Gothaischen Gymnasium Wilh. Ernst Tentzel beschrieben. Er erklärte die Knochen für Reste eines vormals lebenden Thieres. Das Collegium medicum in Gotha aber, vor welches die Sache gebracht wurde, erklärte von Amtswegen, daß es sich hier nur um ein Naturspiel handle. Spielt die Natur, so können auch wir Figurensteine machen, dachten die Würzburger Studenten, und brachten dem Professor Beringer alle Arten wunderbarer Steine mit Gestirnen, Kreuzen, Heiligenbildern u. s. f., welche der leichtgläubige Mann in seiner Lithographia Wirceburgensis, 1726, abbilden ließ. Er entdeckte später den Betrug, suchte das Buch zurückzuziehen und starb vor Kummer.

33) La vana speculazione disingannata dal senso. Napoli, 1670. Die früheren Aeußerungen über die Glossopetren s. oben S. 374.

steinen, einem für Fische so wunderbar abnormen Orte, denkt. Lister hatte noch die fossilen Muscheln für Mineralien gehalten. Der oben genannte Edward Lhwyd stellte dagegen in dem erwähnten Werke (1699) eine Theorie auf, welche an die unerschöpfliche Zeugungskraft der Erde appellirend, gewissermaßen beiden Seiten gerecht zu werden suchte. Er meinte, daß von den lebenden Wesen oder ihren selbst schon faulenden Resten kleine Samentheilchen mit den aufsteigenden Wasserdämpfen in die Luft geführt würden und dann in die Poren der Felsen und Berge eindrängen; im Innern derselben würden sie dann unter Benutzung der dort vorhandenen Substanz ausgebrütet. Es stellten daher die Versteinerungen keine eigentlichen Thiere, aber doch auch keine bloßen Naturspiele dar, sondern gewissermaßen Zeugungsproducte der Erde selbst in Folge der Anregung thierischen Samens. So merkwürdig gesucht und gegen jede gesunde Ansicht vom Wesen des organischen Zeugungsprozesses ankämpfend diese Theorie auch erscheinen mag, so fand sie doch Anhänger. Wunderbar genug war es derselbe Karl Nikolas Lang, welcher als ihr Vertheidiger auftrat, von dem oben zu rühmen war, daß er bei seinem Molluskensystem in bewußter Weise die fossilen Formen berücksichtigt habe. In seiner, 1709 in Luzern erschienenen Schrift „über den Ursprung der Figurensteine" erörtert er sowohl die Ansicht der „Diluvianer" als auch die erwähnte Lhwyd'sche, ohne dessen Namen anzuführen. Schon in der Vorrede spricht er aus, mehr die letzte empfehlen zu können; und nachdem er dann alle möglichen Einwände zurückgewiesen zu haben glaubt, — unter Andern auch den von Woodward[34]) hervorgehobenen Umstand, daß man an den fossilen Muscheln noch die Structur der Schale mit dem Mikroskope unterscheiden könne, — schließt er mit den Worten: „es ist also offenbar, daß die Erzeugung der Figurensteine in der

---

34) J. Woodward, An essay towards a natural history of the Earth. London, 1695. Diese Schrift, in welcher sich der Verf. unumwunden für die Natur der Versteinerungen als Reste früher lebender Wesen ausspricht, hat Scheuchzer lateinisch übersetzt (Tiguri, 1704) und auch dadurch zur Verbreitung jener Sindfluththeorie beigetragen, welche unter den gegebenen Verhältnissen wenigstens die natürlichste war.

Erde nicht nur nicht unmöglich, sondern sehr wahrscheinlich ist; denn durch diese Hypothese lassen sich nicht bloß alle Erscheinungen der Figurensteine leicht und deutlich erklären, sondern auch alle Einwendungen der Diluvianer leicht widerlegen". Unter diesen Diluvianern regte es sich aber, und besonders waren es zwei Männer, welche sich ziemlich stark gegen die Keimchentheorie aussprachen. Der eine derselben war Dr. Johann Jacob Scheuchzer, Archiater und Chorherr in Zürich (1672—1733). In seinen „Klagen und Rechtfertigungen der Fische" beklagt er sich im Namen der Fische darüber, daß man sie „vor mineralische Stein- und Mergel-Geburth ansehn wollte", und spricht ihnen ihr Recht zu, für die Urerzeuger der jetzt lebenden Fische gehalten zu werden. In der kurzen Vorrede zu den in demselben Jahre (1708) erschienenen „Bildnissen verschiedener Fischen, und dero Theilen, welche in der Sündfluth zu Grund gegangen" erklärt er, früher gleichfalls „dergleichen Figuren als Spiele der Natur" betrachtet zu haben. Es seien ihm aber nach Sammlung einer großen Menge dergleichen Steine die Augen aufgegangen. Nun bildet er Fischabdrücke aus dem lithographischen Sandstein von Oeningen und dem Glarner Schiefer ab, zwei später berühmt gewordenen Fundorten. Der andere „Diluvianer" und Gegner Lhwyd's ist der Göttinger Professor David Sigismund August Büttner (1660—1728), welcher seine „Rudera diluvii testes i. e. Zeichen und Zeugen der Sündfluth" (1710) der Widerlegung der erwähnten Hypothese und der Begründung der Ansicht von der Sindfluth als Ursache der Versteinerungen widmet. Büttner ruft aus: „Was meinet der Wahrheits-gierige Leser, ob man sich bei diesem Vortrage mehr über das Vermögen der Phantasie oder Unvermögen des Judicii verwundern soll?" Seine Beweisführung gegen Lhwyd kräftigt er noch durch Mittheilung eines Schreibens des bekannten Georg Ernst Stahl, welcher in einer ganz netten Art und Weise die physiologischen Ungeheuerlichkeiten kritisirt, welche die Hypothese Lhwyd's enthält. Die Betrachtung der Figurensteine als Naturspiele schwand nun ganz; der Altorfer Professor Joh. Jak. Baier setzt ausdrücklich die durch Umwandlung von Thieren und Pflanzen entstandenen Fossilen den sogenannten Naturspielen gegen-

über, mit der ausdrücklichen Bemerkung, daß „Naturspiel" nur eine Bezeichnung unserer Unkenntniß von der eigentlichen Ursache sei (Oryctographia Norica. 1708). Ebenso ist der Lübecker Pastor Jak. von Melle ein Diluvianer bei Beschreibung mehrerer Lübecker Fossilien; und so sind es bald alle, welche von Versteinerungen sprechen. Unter der Annahme, daß die mosaische Sindfluth den Untergang früherer Geschlechter verursacht habe, war es zunächst natürlich, daß man in den versteinerten Formen dieselben Arten zu erblicken glaubte, wie die jetzt lebenden. So hat z. B. Ant. de Jussieu fossile Reste einer Hippopotamus-Art auf die jetzt existirende bezogen. Aber wenn die erste Schöpfung untergegangen war, so war zu erwarten, daß auch der Mensch diesem Geschick nicht entgehen konnte. Riesige Knochen bezog man daher aller Orten auf Menschen, deren Leiber nach mancherlei Angaben in der Bibel von ganz andern Dimensionen gewesen sein sollten als die der später die Erde bevölkernden. Kein Bericht ist so berühmt geworden, als die Schrift Scheuchzer's über den Menschen als Zeugen der Sindfluth (Homo diluvii testis, 1726), worin er die Knochen eines fossilen Salamanders, den erst Cuvier als solchen erkannte, für die Gebeine eines sündhaften Menschenkindes erklärte. Trotz derartiger Misgriffe war die Kenntniß der fossilen Formen nun als Zweig des Naturwissens sichergestellt, und wenn auch bei Scheuchzer, dem Vater der Versteinerungskunde, ebensowenig wie bei seinen zeitgenössischen Mitarbeitern ein Gedanke an eine historische Auffassung der Fossilen durchbrach, so ist ihnen doch das erstmalige Sammeln von Thatsachen auf einem Gebiete zu danken, von welchem in späteren Zeiten ein so wunderbares Licht auch auf andere Lehren vom Leben der Thiere und Pflanzen ausgieng.

So hat sich denn in die verhältnißmäßig kurze Zeit eine reiche Fülle von Arbeiten zusammengedrängt, welche zum Theil bahnbrechend, zum Theil auf gegebenem Grunde weiterbauend fast allen Theilen der Zoologie ein neues wissenschaftlich gesichertes Ansehn gaben. Besonders waren für die formelle Ausbildung des zoologischen Systems die wichtigsten Elemente gegeben. Ray hatte den Begriff der Art zu fixiren versucht und dadurch den einheitlichen Ausgangspunkt aller Classi-

fication gewonnen. In allen Classen waren neue systematische Anschauungen aufgetaucht. Man hatte ferner die Nothwendigkeit gefühlt, den in den Beschreibungen von Thieren zur Anwendung kommenden Worten die scharfe Begriffsbestimmung wirklicher Kunstausdrücke beizulegen, und dadurch angefangen eine nicht miszuverstehende Terminologie zu schaffen. Endlich war auch die versteinerte Thierwelt der Betrachtung nicht bloß näher gerückt, sondern in den Kreis der wissenschaftlichen Beurtheilung gezogen worden. Nur diejenige Betrachtungsweise der Thierkörper, welche am Schlusse der ganzen hier besprochenen Periode der Zoologie einen weiteren Aufschwung ermöglichte, die morphologische, fehlt noch beinahe vollständig. Man hat zwar eine „vergleichende" Anatomie, aber man vergleicht nur höhere Thiere mit dem Menschen; und wenn einzelne niedere Thiere wirklich vergleichend betrachtet werden, so geschieht es nur, um ihnen in gezwungener Weise eine Organisation beizulegen, welche ihnen morphologisch fremd ist. Wie erwähnt suchte man mehr nach Verschiedenheiten als nach Uebereinstimmungen; und wenn auch hierdurch der Kreis der speciellen Kenntnisse bedeutend erweitert wurde, so verlor man doch fast mit jeder neuen Erfahrung den Zusammenhang mit den alten immer mehr. Aber selbst für diese Richtung und ihr späteres Auftreten mußte die Ausbildung eines wie auch immer begründeten systematischen Gerüstes von höchster Bedeutung sein, da sie durch ein solches beständig neue Aufgaben an sich herantreten sah, sei es zur Bestätigung angeblicher Verwandtschaften, sei es zum Nachweis fundamentaler Verschiedenheiten. Daß auch in den letzten Epochen der vorliegenden Periode die Entwickelung jeden morphologischen Fortschritts so langsam verlief, lag zum großen Theile daran, daß die Entwickelungsgeschichte, welche man mit Ausnahme der nachembryonalen Verwandlungen der Insecten fast nur bei den höheren Wirbelthieren verfolgte, durch Ausbildung der Evolutionstheorie der Physiologie zugefallen war, eine Verbindung, welche zwar für die letztere Wissenschaft dadurch von Bedeutung wurde, daß dieselbe das Zustandekommen gewisser Lebensvorgänge immer deutlicher als von bestimmten körperlichen Anordnungen abhängig erkennen mußte, — in welcher Beziehung zooto-

mische Erfahrungen ebenso wie embryologische gleich bedeutungsvoll waren, — welche aber der Zoologie eine der wichtigsten, ja gerade die fruchtbarste Quelle allgemeiner Wahrheiten wenn nicht ganz entzog doch ferner rückte.

Bei einem so vielseitigen Eifer, von allen Seiten her neue Materialien herbeizuschaffen, alte Zweifel zu lösen, neue Wunderbarkeiten der Natur zu enthüllen und überall selbständig ordnend vorzugehen, that es Noth, der drohenden Zersplitterung mit kräftiger Hand vorzubeugen, mit kühnem Griffe die verschiedenen Leistungen zu einem großen Bau zu vereinigen, den Einzelbestrebungen durch eine bestimmte Form einen vorläufigen Abschluß, dadurch aber gleichzeitig auch einen neuen Ausgangspunkt zu schaffen. Dies versuchten, allerdings mit sehr verschiedenem Glück, zwei Männer, von welchen der eine durch geistvolle Benutzung des Vorhandenen das wissenschaftliche Bedürfniß nach formeller Sammlung für immer befriedigte und dadurch zum Schöpfer der heutigen Zoologie wurde. Diese Männer sind Klein und Linné.

Jakob Theodor Klein.

Es wurde schon bei verschiedenen Gelegenheiten Klein's gedacht. Sein Antheil an der Bearbeitung mehrerer der niedern Classen, welchen oben zu erwähnen nahe gelegen hätte, mag besser in Verbindung mit seinen übrigen Leistungen besprochen werden, um das Bild seiner Wirksamkeit vollständiger und übersichtlicher zu machen. Dieselbe würde zweifelsohne einen nachhaltigeren Einfluß ausgeübt haben, wenn der zweiundzwanzig Jahre jüngere Linné nicht wenig Jahre nach Klein's ersten zoologischen Veröffentlichungen mit ungleich entschiedenerer Umsicht und sichererem Erfassen der zu überwältigenden wissenschaftlichen Aufgaben sich das Feld erobert hätte. Hier muß man aber bedenken (wenn es auch nicht von allgemein geschichtlicher, sondern nur persönlicher Bedeutung ist): Linné war von Jugend auf Naturforscher und veröffentlichte in dem Lebensalter die erste Ausgabe seines Natursystems, in welchem Klein erst eine bleibende Stellung in Danzig erhielt. Jakob Theodor Klein war der Sohn eines angesehenen juristischen

Beamten in Königsberg in Pr. und daselbst am 15. August 1685 geboren. Als sechzehnjähriger Jüngling bezog er die dortige Universität als Student der Rechte. 1706 trat er eine größere Reise durch Deutschland nach England, Holland und Tyrol an und kehrte nach fünfjähriger Abwesenheit 1711 nach Königsberg zurück. Hat er auch wohl auf dieser Reise die Bekanntschaften angeknüpft, welche ihm später bei seinen naturgeschichtlichen Arbeiten als bewährte Correspondenten sehr zu Statten kamen, so war er doch vorzüglich Jurist, wie aus dem Umstande hervorgeht, daß der Pfalzgraf und nachmalige Kurfürst von der Pfalz Karl Philipp ihn zu seinem Rathe ernannte. Da unterdeß Klein's Vater gestorben war, beschloß er auszuwandern und kam im April 1712 zum erstenmale nach Danzig, gieng im Frühjahr des nächsten Jahres nach Schweden und siedelte im August desselben Jahres, 1713, ganz nach Danzig über. Schon im December dieses Jahres wurde er zum Secretair der damaligen Freistadt erwählt. Bei der Beziehung Danzigs zu Polen unterhielt die Stadt einen Residenten am polnischen Hofe; so wurde denn Klein 1714 als „residirender Secretair bey Hofe" nach Dresden und von da nach Polen, im März 1716 nach Königsberg zur Begrüßung des Czaren Peter d. Gr. gesandt und kam erst im December des Jahres dauernd nach Danzig zurück. Seit dieser Zeit begann er nun, ruhig im Besitze des Vertrauens seiner Mitbürger und auf weitere Beförderungen im Staatsdienste verzichtend, neben seiner amtlichen Thätigkeit als Stadtsecretair die Naturgeschichte zu pflegen. Im Jahre 1718 legte er sich einen botanischen Garten an und begann auch, aus andern Gebieten der Natur zu sammeln. Er hatte dabei einen günstigen Erfolg; denn in den dreißiger Jahren konnte er z. B. eine zahlreiche Bernsteinsammlung dem königlichen Kabinet in Dresden überlassen. Daß „sein ganzes Naturalienkabinet nebst den vielen Zeichnungen von vierfüßigen Thieren, Fischen und Vögeln 1740 nach Bayreuth" kam [35]), wurde oben bereits erwähnt. Bei der von ihm mitgestifteten naturforschenden Gesellschaft, zu deren Schriften er mehreres

35) Seydel, Chrstn., Lobrede auf Herrn Jakob Theodor Klein. Danzig, 1759.

beitrug, war er die ersten drei Jahre lang Secretair, später vieljähriger Director. Er machte ihr nicht bloß zahlreiche naturgeschichtliche Mittheilungen, sondern nahm auch 1749 „die Arbeiten eines ordentlichen Operators über sich" und erzählte der Gesellschaft „nach Anleitung der Wolfischen Physik die Dinge, so in der Erde befindlich sind". Klein starb am 27. Februar 1759. Trotz der vielen Fehler, welche Klein's System hat und der großen Oberflächlichkeit, mit welcher es aufgestellt wurde, ist es doch eine äußerst charakteristische Erscheinung sowohl für die Zeit, in welcher es entstand, als auch für die Ansprüche, welche man von sehr vielen Seiten aus an ein solches stellte. Man kann wohl sagen, es trägt den Stempel der Liebhaberarbeit an der Stirn; denn wenn auch viele der bedeutendsten Leistungen, deren oben gedacht wurde, aus Liebhaberei zur Natur hervorgiengen, so besteht doch zwischen jenen und den Versuchen Klein's der große Unterschied, daß jene vom Einzelnen ausgehend daran Genüge fanden und sich von ihnen aus inductiv zu allgemeinen Ansichten zu erheben versuchten, während Klein gewissermaßen von oben herabsehend und arbeitend einen scholastischen Formalismus zur Anwendung bringt und daher auch nur das alleräußerlichste Verlangen an das System stellt, ihm auf eine leichte und sichere Art die Mittel zu bieten, „fremde oder noch nie gesehene Thiere nach auffallenden Charakteren erkennen und benennen zu können"[36]. An der hier angezogenen Stelle weist Klein die in Linné's Charakteristik der Amphibien enthaltenen Worte, daß dieselben keine Backzähne haben, mit der Bemerkung zurück, daß man, um dies zu entscheiden, die Finger oder das anatomische Messer anwenden müsse; dies gehöre aber eigentlich gar nicht zur zoologischen Methode. Wolle man wissen, ob ein Thier Zähne habe, dann müsse man ja vielleicht gewaltsam den Mund öffnen! Eine Erklärung der einzelnen Formen, ein Versuch, sich das Zustandekommen oder die Entstehung besonders abweichend erscheinender Thiergruppen zu denken, findet sich bei Klein nicht. Aristoteles hatte die Verwandtschaft der Schlangen mit den Eidechsen ganz

---

36) Klein, Summa dubiorum circa classes Quadrupedum et Amphibiorum. p. 25. Anm. γ.

richtig erfaßt und als bildliche Erläuterung dieser Beziehung darauf hingewiesen, daß man sich nur eine Eidechse ohne Füße und mit einem etwas verlängerten Körper zu denken brauche, um eine Schlange zu erhalten, während umgekehrt eine Verkürzung des Körpers und der Besitz von Beinen sofort aus der Schlange eine Eidechse machen würde. Hierzu bemerkt nun Klein: „so erdichtet der Philosoph Ungeheuer. Man gebe einer Eidechse Haare, dann wäre sie ein Wiesel!“ [37]). Zu einer so einseitigen Auffassung wurde Klein bei dem Mangel an hinreichender Specialkenntniß vermuthlich durch die Wolf'sche Methode geführt, welche mit ihrem erklärenden und eintheilenden logischen Dogmatismus den Naturkörpern gegenüber vollständig auskommen zu können meinte. Verschärft wurde sein Beharren bei der einmal gewonnenen Ansicht möglicherweise durch die bittere Opposition, in welche er gegen Linné trat, welche dieser aber ganz unbeantwortet ließ. Nicht im Stande, den Gründen seines Gegners und dem Bestreben nach Bildung möglichst natürlicher Gruppen zu folgen, spann er sich immer fester in sein künstliches Netz ein, ohne sich die Möglichkeit vorzustellen, daß ein Thiersystem doch noch eine andere Bedeutung haben könne und einer anderen Begründung bedürfe, als eine rein formale. Mit Ausnahme der Insecten hat Klein von allen Classen des Thierreichs ausführliche Bearbeitungen gegeben. — Es dürfte sich empfehlen, seine Schriften chronologisch unter Anführung der Ausgaben des Linné'schen Natursystems aufzuzählen (s. Anm. [38]).

Die durchaus künstliche, jede Anerkennung einer natürlichen Verwandtschaft entbehrende Natur des Klein'schen Systems tritt am auffallendsten bei seiner Eintheilung des gesammten Thierreichs entgegen. Dem oben erwähnten Grundsatze treu, kein anatomisches Messer zum Nachweis der richtigen systematischen Stellung irgend eines Thieres benutzen zu wollen, benutzt Klein einen durchaus äußerlichen Charakter als Haupteintheilungsgrund, welcher sich schon bei der beiläufigsten Anwendung eines anatomischen Gesichtspunktes als ein nicht ganz unbedenklicher herausgestellt haben würde, nämlich das Vorhandensein

37) Tentamen Herpetologiae. p. 2.

oder Fehlen von Füßen. Danach theilt er das ganze Thierreich in füßige oder mit Füßen versehene und fußloße Thiere. Man könnte meinen, er habe den physiologischen Gesichtspunkt vor Augen gehabt, wenn er die Vögel als Zweifüßer aufführt; aber die Fledermäuse stehen unter den Vierfüßern, trotzdem ihre Vordergliedmaßen ebensowenig zur Ortsbewegung auf der Erde taugen wie die Flügel. Auch constante Bezeichnungen für die höheren Gruppen über den Gattungen fehlen

---

38) Von Klein erschien (mit Weglassung einer früheren botanischen Arbeit und der Aufsätze in periodischen Schriften):

1731. Beschreibung der Meerröhren (mit den Belemniten u. s. w.)

1734. Natürliche Anordnung der Echinodermen (Seeigel.)

Linné: 1735. Natursystem 1. Ausgabe.

1740. Erste Sendung zur Naturgeschichte der Fische; und Nomenclator der Figurensteine von Scheuchzer, besorgt von Klein.

1740. Natursystem 2. Ausg. Stockholm; Uebersetzung der 1. Ausg. von Lange; Halle. (von Linné als 3. Ausg. gezählt.)

1741 und 1742. Zweite und dritte Sendung zur Naturgeschichte der Fische.

1743. Summe der Zweifel über Vierfüßer und Amphibien, welche in Linné's System aufstießen.

1744. Vierte Sendung zur Naturgeschichte der Fische.

1744. Natursystem. Paris (4. Ausg. nach Linné) durch Jussieu.

1746. Mantisse über die Laute und das Hören der Fische.

1747. Natursystem von Agnethler. (ident. mit der 2., nach Linné 5. Ausg.)

1748. Natursystem, 6. Originalausg. Stockholm, und Leipziger Nachdruck derselben. (7. Ausg.)

1749. Fünfte Sendung zur Naturgeschichte der Fische.

1750. Prodromus zur Naturgeschichte der Vögel.

1751. Anordnung und kurze Naturgeschichte der Vierfüßer.

1753. Versuch einer ostrakologischen Methode.

1753. Natursystem (8. Ausg.) Stockholm.

1754. Französische Uebersetzung des Echinensystems (1734) und der Zweifel u. s. w. (1743) von De La Chesnaye des Bois.

1755. Versuch der Herpetologie mit fortlaufendem Commentar.

1758. Natursystem, 9. Ausg. von Gronov; 1758: Stockholm, 10. Ausg. von Linné selbst.

1759. Geschlechtstafeln der Vögel.

1760. Zweifel über den Bau der Seepflanzen durch Würmer. — Zwei Uebersetzungen der Anordnung der Vierfüßer ins Deutsche von Reyger und von F. D. Behn.

bei Klein; und in den späteren den einzelnen Classen gewidmeten Werken nennt er die Abtheilungen anders als in der ersten Hauptübersicht seiner Anordnung. In dieser nun, welche der „Natürlichen Eintheilung der Echinodermen" (Echinen) vom Jahre 1734 angehängt ist, folgen auf die Gattungen Classen, außer da wo die Classen zu groß würden; in diesen Fällen werden sie noch in Artikel als Unterabtheilungen gespalten. Mehrere Classen bilden eine Section; die Sectionen vereinigen sich endlich zu Kapiteln oder Hauptabschnitten. Klein ist bei Entwerfung seines Systems auch auf möglichste Vollständigkeit bedacht gewesen; denn er führt auch bloß mögliche Combinationen an, selbstverständlich nicht alle, und sagt dazu: „wenn solche Thiere vorkommen". Das erste Kapitel der mit Füßen versehenen Thiere, welche er einfach unter „I" ohne Gruppennamen einführt, bilden die Vierfüßer; dieselben zerfallen in zwei Sectionen. Die zur ersten gehörigen Vierfüßer haben die Füße unter sich gleich, die der zweiten haben unter sich ungleiche Füße. Die mit gleichen Füßen versehenen Vierfüßer bilden fünf Classen, von denen indessen die vierte nur für etwa noch vorkommende Fälle eingerichtet ist (nämlich für Schwimmfüßer mit einander gleichen Füßen). Die übrigen vier Classen sind die der Ganzfüßer (d. h. Einhufer), Spaltfüßer, Zehenfüßer und Schildtragende (Schildkröten). Es tritt hier also plötzlich ein anderes Merkmal als Theilungsgrund auf. Die Zehenfüßer (Digitaten) haben entweder äußere Ohren (hierher die betreffenden Formen der Säugethiere) oder sie sind ohne solche (Eidechsen, Krokodile, Salamander, Chamaeleon). Noch bunter ist die zweite Section der Vierfüßer, die mit ungleichen Füßen. Hier stehen Bären und Affen neben einander als Thiere, deren Vorderbeine den Händen, deren Hinterbeine den Füßen des Menschen etwas ähnlich sind. Der Mensch selbst fehlt aber ganz in Klein's System. Dann folgen in der zweiten Classe die Maulwürfe für sich, mit vordern handähnlichen Füßen, während die hinteren denen der Nagethiere ähnlich sind. In der nächsten Classe sollen die Vorderzehen gespalten, die Hinterzehen verbunden sein; hier werden zwei Gattungen, eine für behaarte Formen (Robbe, Biber) und eine für nackte (Frösche und Kröten) nebeneinander gestellt. Die vierte Classe ist wieder für den möglichen Fall

eingerichtet, daß Thiere vorkommen, deren Vorderzehen verbunden, deren Hinterzehen gespalten sind. Das zweite Kapitel der Füßigen umfaßt die Zweifüßer, und zwar außer den befiederten Vögeln, — welche hier offenbar auch nur der systematischen Vollständigkeit wegen in solche mit freien Zehen, und zwar mit zwei, drei, vier, fünf und sechs (!) Zehen, in solche mit verbundenen und solche mit anomalen Füßen getheilt werden, — noch die „glatten" Seelöwen und Verwandte und die behaarten: Meerkalb, Manati u. s. w. Das dritte Kapitel, der Vielfüßigen, endlich enthält in der ersten Section die Gepanzerten, nämlich Krebse und Scorpione, in der zweiten die Insecten, bei deren Eintheilung auch nur auf Vorhandensein und Zahl der Flügel und Füße geachtet wird. In gleich fremdartiger Reihe und Verbindung treten die Gruppen der Fußlosen entgegen. Klein theilt dieselben in vier Kapitel: Kriechthiere, Flossenthiere, Strahlthiere und anomale Formen. Zu den ersten, von ihm Reptilien genannten, gehören als erste Classe die nackten Würmer und nackten Schnecken; zur zweiten die „häutigen" oder mit Exuvien versehenen, dies sind die Schlangen; zur dritten die Schalthiere. Das zweite Kapitel umfaßt die Fische, welche er in mit Lungen und mit Kiemen athmende eintheilt. Im dritten Kapitel, dessen Bildung nicht durch Erfassung eines strahligen Gesammtbaues, sondern durch äußere Aehnlichkeit mit strahliger Anordnung veranlaßt wurde (denn die Echinen stehen bei den Schalthieren) finden sich Seesterne neben den Tintenfischen, natürlich den nackten (denn Argonauta gehört zu den Schalthieren). Das vierte Kapitel endlich umfaßt Formen, denen der Charakter des Thieres „kaum und nicht einmal kaum" beigelegt werden kann, nämlich Holothurien, Seefedern, Meernesseln und Aehnliches. Es würde müßig sein, die Unhaltbarkeit einer derartigen Eintheilung hier erst noch mit wissenschaftlichen Gründen darlegen zu wollen. Mit dem weiter verbreiteten Interesse an den thierischen Formen war auch das Bedürfniß erwacht, sich schnell unter ihnen orientiren zu können. Jede Anordnung, welche dieser Forderung einigermaßen zu entsprechen schien, wurde dankbar begrüßt. So fand auch Klein's System Anhänger und Vertheidiger, sogar Linné gegenüber, dessen System schon in seiner ersten Form,

welche sich äußerlich mehr an Ray anlehnt, einen entschieden wissenschaftlicheren Eindruck macht. Der eine Uebersetzer von Klein's Classification und kurzer Geschichte der vierfüßigen Thiere, Friedr. Dan. Behn (damals in Jena, starb als Rector des Gymnasiums in Lübeck 1804), sagt ausdrücklich: „Unser verdienstvoller Herr Klein konnte unmöglich mit der linnäischen Methode zufrieden sein". Ray's Methode nennt Behn zwar die natürlichste von der Welt, meint aber, daß das Hauptverdienst Klein's doch darin bestehe, daß er diejenigen Merkmale weiter benutzt habe, welche so wenig versteckt waren, daß sie einem jeden sogleich einleuchteten. Wie er dies versteht, lehrt z. B. Folgendes. „Die Natur pflegt allemal von den einfachsten Dingen den Anfang zu machen. Was war also natürlicher, als daß unser Naturforscher die einhufigten Thiere zur ersten, die zweihufigten zur zwoten, ... und die fünfhufigten zur fünften Familie rechnete". Aus einer derartigen Beurtheilung geht hervor, daß man eben vor Allem eine leichte und bequeme Art haben wollte, Thiere bestimmen und nennen zu können. Der Wittenberger Professor der Mathematik und Physik, Joh. Daniel Titius (1729—1796) erhebt gleichfalls gegen Linné's Berücksichtigung der Herzstructur Bedenken; auch tadelt er, wie so manches an dessen System, so besonders die Verwendung mehrfacher Eintheilungsgründe[39]), wogegen er Klein, welchen er als den bedeutendsten

39) Progr. de divisione animalium generali. Witteberg. 1760. p. 6. Quis, quaeso, internoscendorum animantium caussa pulcerrima haec automata destrueret et laceratis partibus internis corda scrutaretur? und p. 4. Distributio nullo, certe multiplici nititur dividendi fundamento, quod utrumque bonae divisionis regulis repugnat. Das von ihm selbst aufgestellte System ist natürlich auch künstlich. Er theilt die Thiere in Landthiere, Wasserthiere und in beiden lebende Thiere. Die ersten bewegen sich entweder nur mit Füßen (Vierfüßer und Vielfüßer, Insecten) oder mit Füßen und Flügeln (zweifüßig: Vögel, vierfüßig: fliegende Säugethiere, vielfüßig: fliegende Insecten) oder nur durch Muskeln ohne Füße, Kriechthiere: Schlangen und Würmer. Die Wasserthiere bewegen sich entweder nur mit Flossen (Lungen- und Kiemenfische) oder mit Schalen, oder unbestimmter Art, meist ohne Ortsbewegung: Zoophyten. Die in beiden Medien lebenden Thiere haben entweder Füße oder nicht. Es bleiben hierfür (Titius nennt keine Gruppen) nur Amphibien und Wasserschlangen übrig.

Naturhistoriker des Jahrhunderts rühmt, trotzdem er in manchen Punkten von ihm abweicht, für einen besseren Systematiker hält.

Auf Klein war übrigens das Linné'sche System und die Veränderungen, welche Linné selbst an demselben vorgenommen hatte, nicht ohne Einfluß geblieben, wenn er sich gleich nur mit Widerstreben dazu entschloß, einer Verwandtschaft zu Liebe das künstliche Gefüge seines Systems einigermaßen zu lockern. In der 1751 erschienenen, lateinisch geschriebenen Eintheilung und kurzen Geschichte der Vierfüßer, deren eine Uebersetzung eben erwähnt wurde und welche eine Beschreibung aller ihm bekannten oder von Autoren hinreichend kenntlich geschilderten Arten enthält, theilt er die Vierfüßer, hierbei fast ganz Ray folgend, in Hufthiere und Zehenthiere. Bei den Ersteren, seiner ersten „Ordnung", bestimmt die Zahl der Hufe die Bildung der Familie. Es gibt ein-, zwei-, drei-, vier- und fünfhufige (die drei letzteren sind Nashorn, Nilpferd und Elefant). Daß dabei das Schwein als Zweihufer neben den Wiederkäuern [40]) erscheint, ist zufällig und kann natürlich nicht Klein als eine besondere Einsicht in die eigentlichen natürlichen Verwandtschaftsverhältnisse des Schweines angerechnet werden. Die Zehenthiere scheiden sich in die zweite Ordnung, die Behaarten, wobei er jedoch die Einschränkung hinzufügt, daß sie auch eine lederartige oder schildförmige Bedeckung haben können, und in die dritte Ordnung der nicht Behaarten. Erstere sind stets lebendiggebärend, letztere sind nie behaart, haben aber entweder eine nackte oder beschuppte Haut und sind entweder eierlegend oder lebendiggebärend. Die Gruppe wird also lediglich durch ein negatives Merkmal gekennzeichnet. Die erste Gruppe bilden natürlich die Säugethiere, welche gleichfalls nach der Zahl der Zehen (wobei die vorderen Füße vorzüglich berücksichtigt werden) in zweizehige (Kamel!, wie bei Ray, und Silen, d. h. ein Faulthier), dreizehige, (Ai und Ameisenfresser), vierzehige (Gürtelthiere, Meerschweinchen und ein nordamerikanisches Stachelschwein), fünfzehige (Nager, Carnivoren und Affen) und endlich in solche getheilt werden,

40) Daß er nicht eine Gruppe unter dem Namen Wiederkäuer aufstellt, lag darin, daß nach ihm außer dem Kamel auch der Hase wiederkäut. Er bildet sogar einen gehörnten Hasen ab.

deren Füße eine anomale Bildung zeigen, zuweilen gänsefußartig, d. h. Schwimmfüße sind: Otter, Biber, Walroß, Robbe, Manati. Die dritte „Ordnung" zerfällt in Testudinaten (Schildkröten), Kataphrakten (Krokodile) und Nackte, zu welchen er Eidechsen, Salamander und Frösche rechnet. Die Schlangen bleiben, schon aus Opposition gegen Linné weg; sie gehören zu den Kriechthieren; auch fehlt bei dieser neuen Bearbeitung der Mensch, wie bei der ersten. Bei der Schilderung der einzelnen Arten führt er wo es geht die kurze Linné'sche Charakteristik an. Indessen liegt darin kaum ein Zeichen der Anerkennung. Denn gerade über die von Klein hier vereinigten Classen der Vierfüßer und Amphibien Linné's hat er, wie oben schon bemerkt, Zweifel veröffentlicht, welche er auf eine zuweilen geradezu lächerliche Weise zu begründen sucht. So beruft er sich z. B. auf das Beispiel Adam's, welcher die ihm von Gott vorgeführten Thiere auch unterschieden und benannt habe, ohne ihnen die Eingeweide oder die Zähne zur Untersuchung durchzuwühlen. Verständiger sind die Einwendungen gegen die Anordnung oder vielmehr gegen den Mangel jeglicher Ordnung bei Buffon.

Die „Ordnung" Vögel, in welcher er in der ersten Skizze seines Systems der Vollständigkeit wegen sogar sechszehige Formen als möglich hinstellt, hat in ihrer Anordnung bei der späteren Bearbeitung entschieden gewonnen. Klein nimmt hier acht Familien an: Zweizehige (Strauß); Dreizehige (Casuar, Trappe, Austerfresser); Vierzehige, mit zwei vordern und zwei hintern Zehen, also mit Kletterfuß (dieser und die Thätigkeit des Schwanzes und Schnabels beim Klettern wird zwar erwähnt; welche Zehe sich aber nach hinten wendet, wird nicht angegeben); es gehören hierher Papageyen, Spechte, Eisvogel, Kuckuck, Nashornvogel; ferner Vierzehige mit drei vordern freien und einer hintern Zehe. Dies ist die zahlreichste und edelste Familie; die Gattungen werden (wie überhaupt) nach dem Schnabel, die Tribus, d. h. ungefähr Untergattungen, da sie Unterabtheilungen seiner meist großen Genera sind, nach Eigenthümlichkeiten entweder des Kopfes oder anderer Theile charakterisirt. Die fünfte Familie hat Schwimmfüße mit einer hintern freien Zehe, die sechste vier durch eine Schwimmhaut untereinander verbundene Zehen, die siebente dreizehige Schwimm-

füße ohne Hinterzehe und endlich die achte freie Zehen mit gelapptem Hautsaume. Ohne hier weiter in ermüdende Einzelheiten einzugehen, muß doch anerkannt werden, daß Klein hier Verwandtes zusammengehalten hat, so viele Formen ihm eben bekannt waren; dabei ist noch zu bemerken, daß er einzelne Gruppen geradezu unter einer weiteren Bezeichnung, wie Hochbeinige, Plattschnäbler (Gänse, Enten), Kegelschnäbler u. s. f. vereinigt. Noch etwas ausgesprochner tritt dies in den Geschlechtstafeln der Vögel auf, welche zwar erst nach Klein's Tode von Titius herausgegeben wurden, aber doch noch von Klein selbst geschrieben, auch von ihm noch mit einer Vorrede versehen sind. Die ganz hübschen Tafeln stellen die vorzüglich bei der Eintheilung benutzten beiden Theile, Kopf und Füße dar. In Bezug auf die Naturgeschichte der Vögel hat Klein besonders die Frage nach dem Ueberwintern der Zugvögel zu beantworten gesucht. Während er in Bezug auf Lerchen z. B. glaubt, daß sie sich in Erdhöhlen, an Baumwurzeln und dergl. aufhalten, deren Eingänge sie mit Sand, Erde zustopfen und welche sie nur gelegentlich einmal verlassen, um Nahrung zu suchen, ist er der Ueberzeugung, daß die Schwalben unter Wasser überwintern (s. auch oben S. 353). Er druckt sogar eine Anzahl amtlicher Zeugnisse ab, welche bestätigen, daß todte Schwalben unter dem Eise gefunden worden seien, zuweilen allerdings mit dem Zusatze, daß sie im warmen Zimmer wieder aufgelebt seien. Und was die Störche betrifft, so glaubt er sich den Beweisen nicht verschließen zu können, welche ihnen die gleiche Art zu überwintern zuschreiben. Aeltere Angaben über das Wegziehen der Vögel, sowie neuere Angaben darüber, von Catesby, Zorn u. A. hält er für nicht bewiesen und verwirft sie.

Die selbständige Bearbeitung der „Herpetologie" (1755) läßt die Schlangen und Würmer als „schleichende" Thiere beisammen; es fehlen aber unter den letzteren die früher dazu gezogenen Nacktschnecken, für welche nun Klein, da dieselben im Schalthiersystem natürlich auch nicht vorkommen, gar keinen Platz mehr hat. Die Schlangen, welche unter dem allgemeinen Namen Anguis zusammengefaßt werden, theilt er nach der Form des Kopfes und Schwanzes in solche mit abgesetztem (discretem) Kopfe und zugespitztem oder verdünnt auslaufendem

Schwanze und solche mit nicht abgesetztem Kopfe und abgestutztem Schwanze. Inconsequenter Weise nimmt er nun aber bei der weiteren Charakterisirung der kleineren Gruppen die Bezahnung zu Hülfe und rechtfertigt dies in einer wahrhaft kindischen Weise damit, daß er sagt, das Hineingreifen in die Mäuler der Vierfüßer sei doch gar zu gefährlich, ja meist tollkühn; die Schlangen aber zeigten meist ihre Zähne und ihre Zunge von selbst. Er stellt daher in der ersten Classe drei Gattungen auf: deutlich bezahnte: Vipera, undeutlich bezahnte: Coluber, und zahnlose, Anodon. Zur zweiten Classe gehören seine Gattungen Scytale und Amphisbaena. Trotzdem er im Ganzen 280 Arten aus den verschiedensten Schriftstellern zusammengetragen anführt, sind doch nur wenig sicher bestimmt und erkennbar. Die Würmer zerfallen in die drei „Classen“: Lumbricus, Taenia und Hirudo. Gegen Linné hält er an der Verschiedenheit des Regenwurmes vom parasitisch lebenden Spulwurm fest. Den Bandwurm erklärt er mit Bonnet für ein einfaches Thier. Die Natur der Eingeweidewürmer hat Klein vielfach beschäftigt, vorzüglich ihr Herkommen, was damals überhaupt vielfach erörtert wurde. In einem Aufsatze darüber [41]) vertheidigt er die Ansicht, daß sie wie andere Parasiten den betreffenden Wohnthieren eigenthümlich sind, also auch die des Menschen diesem. Nach der Erzählung, daß die Spanier unter den Tropen ihre Läuse verlieren und sie erst auf der Rückreise wieder bekommen, fügt Klein seine Folgerung hinzu, daß „auch nach dieser Historie der Urstoff der Läuse im menschlichen Körper stecke und dieser also keines andern Thieres Läuse zur Lehn trage“. Dasselbe gilt ihm nun aber auch für die Würmer. Bonnet vermuthete zwar schon [42]) den Ursprung der Kürbiswürmer aus dem Trinkwasser und schlägt sogar vor, man solle Hunden Wasser zum Trinken geben, in dem die Eingeweide der Schleihe eine Zeit lang gelegen haben. Ebenso hatte bereits Leeuwenhoek geäußert, daß dergleichen Würmer von außen in den Menschen kom-

41) Von dem Herkommen und der Fortpflanzung der im menschlichen Körper befindlichen Würmer, in: Hamburg. Magazin, Bd. 18. 1747. S. 1. u. S. 29.

42) Mém. pres. à l'Acad. des Sc. T. I. p. 497. In dieser Arbeit vertheidigt er gegen Coulet und Vallisnieri die Einfachheit der Bandwürmer.

men können. Nach Klein hat aber diese Ansicht doch zu viel Schwierigkeit. Er schließt sich daher der oben erwähnten Ansicht Vallisnieri's an, daß die Würmer schon im ersten Menschen vorhanden gewesen wären, indessen nicht bei seiner Schöpfung, sondern erst nach dem Sündenfalle. Wie sie aber bei dieser Gelegenheit in den Körper gekommen sind, läßt er ununtersucht.

Klein's Anordnung der Fische ist von allen seinen systematischen Versuchen der scheinbar ausgearbeitetste und festbegründetste; eine nähere Prüfung zeigt aber das Gegentheil. Jeder der fünf „Sendungen (Missus) zur Beförderung der Naturgeschichte der Fische", in welchen er die Classe abhandelt, ist eine Abhandlung über einen Punkt aus der Anatomie oder Physiologie der Fische einleitend vorausgeschickt oder als Anhang zugefügt. So enthält die erste Sendung eine Einleitung über das Hören der Fische und anhangsweise anatomische Bemerkungen über den Tümmler (von de la Motte mit Zusätzen von Klein) und über einen Rochenkopf; die zweite Sendung bringt Bemerkungen über Walfisch- und Elefantenzähne, sowie über sogenannte Gehörsteine des Manati und des Hundshaies, welche erstere er richtig für das Felsenbein erklärt. Die dritte und vierte Sendung bespricht die männlichen und weiblichen Genitalorgane der Rochen und Haie, die fünfte endlich einen in eine Schiffswand eingestoßenen Narwalzahn. In Bezug auf das Hören der Fische hat Klein noch später einen ausführlichen Beweis zu geben versucht, daß diese Thiere weder taub noch stumm sind, und dabei besonders auf die Gehörsteine aufmerksam gemacht[43]. Daß indessen die Fische hören und daß die Steine im Kopfe mit dieser Fähigkeit in Verbindung stehen, begründet Klein nicht etwa durch besondere physiologische Thatsachen, sondern vor Allem damit, daß er meint, nach Analogie mit den Walfischen würden wohl auch die übrigen Fische Laute äußern und hören. „Nun hat die Weisheit des Schöpfers die Fische in Geschlechter und Gattungen eingetheilt und hat unter ihnen allen eine Aehnlichkeit und Gleichförmigkeit angeordnet. Da nun die einen (Wale) ein Gelaut haben, so muß es wohl wahr

43) Versuche u. Abhandlungen der naturforsch. Gesellsch. in Danzig. 1. Bd. 1747. S. 106; die oben angeführte Stelle S. 114.

sein, daß den Andern etwas Analoges eigen sei". Die Angabe des Aristoteles, daß beim glatten Hai die Embryonen durch eine Placenta nach Art der Säugethiere mit der Mutter verbunden seien, erklärt Klein ausdrücklich für falsch. Seine Eintheilung der Fische schließt sich zum Theil an Ray, zum Theil an die inzwischen von Linné herausgegebene Arbeit Artedi's an, läßt aber wiederum mehreres von Jenen fort und bringt dafür rein künstliche Merkmale hinein, welche nicht gerade einen Fortschritt der Ichthyologie gegen jene Beiden bekunden. Zunächst rechnet Klein die Cetaceen als lungenathmende zu den Fischen und theilt sie in Walfische (Kopf macht ein Drittel des Körpers aus, sind entweder zahnlos oder bezahnt), den Narwal und die Delphine (bezahnt, Kopf in einen Schnabel vorspringend, dreiflossig). Die übrigen Fische sind nun die eigentlichen, mit Kiemen athmenden. Ihre Kiemen liegen entweder verborgen hinter dem Kopf oder offen am Kopfe. Die mit verborgenen Kiemen versehenen Fische haben dieselben entweder an den Seiten und sind dann theils mit Flossen versehen (fünf Kiemenspalten: Haie, eine Spalte: Froschfisch, Meeraal), theils ohne Flossen (eine Kiemenspalte: Aal, fünf Spalten: Lamprete), oder an der untern Seite des „Thorax" (Rochen). Noch künstlicher ist die Anordnung der Fische mit offenen Kiemen, welche in zwei Reihen, jede mit sechs Fascikeln getheilt werden. Eine scharfe Charakteristik der Reihen führt er aber nirgends an und verfällt hier selbst in den von ihm an Linné gerügten Fehler, daß er keinen consequent benutzten Eintheilungsgrund aufstelle. Die Fische der ersten Reihe sollen durch besonders auffallende äußere Theile und durch den aalförmigen Körper ausgezeichnet sein. Da fängt denn die Reihe mit dem Wels an als einem durch seinen Kopf und Bauch merkwürdigen Fisch; folgen die besonders mit schnabelförmig vorspringendem Kopfe und verschiedenem Munde versehenen Formen, als Stör, Schwertfisch, Seewolf (Anarrichas) u. s. w., dann die platten, welche entweder rechts oder links oder auf beiden Seiten die Augen haben. Das vierte Fascikel bilden die mit einem Collet versehenen Fische, die Panzerwelse, Seeschwalben, Kuckucke (Mullus, Trigla u. s. f.), das fünfte die mit dem Bauch oder mit dem Kopfe sich festsaugenden (Cyclopterus, Echeneis), das sechste

die aalförmigen (hierher, da die eigentlichen Aale nach Klein verborgene Kiemen haben: Ophidion, Ammodytes, Cobitis, welche er mit besondern Namen, Enchelyopus u. s. f. anführt). Die ganze andere Hälfte der Fische mit offenen Kiemen wird charakterisirt als: beschuppte Fische, mit langem oder breitem aber stets dickem Körper, die Seiten mehr oder weniger gekielt u. s. w. Man sieht, er hat hier kein scharfes alle Formen gleichmäßig treffendes Kennzeichen finden können. Die einzelnen Fascikel, wiederum sechs, werden nach der Zahl der Rückenflossen gekennzeichnet und benannt: mit einer, zwei und drei solchen; jeder dieser Abtheilung läßt er aber noch eine andere folgen, bei welcher die Natur der betreffenden Ausschlag gebenden Flosse zweifelhaft oder von der gewöhnlichen Art verschieden ist, daher Pseudomonopteru, Pseudodipteru, Pseudotripteru. — Obschon nicht geleugnet werden kann, daß Klein sich gerade bei den Fischen als ein kenntnißreicher und umsichtiger Mann zeigt, so ist doch kaum ein anderes seiner Systeme, in deren Aufbau sich seine ganze Thätigkeit gipfelt, so bezeichnend für die merkwürdige Befangenheit des Urhebers. Trotz aller Vertrautheit mit einzelnen Formen ist Klein nie mit der ganzen Classe vertraut worden.

Bei dem Schalthiersystem, welches Klein aufstellt[44]), kommen gleichfalls früher benutzte Gesichtspunkte und Merkmale vor; doch geht er auch hier nicht auf eine Begründung der Zusammengehörigkeit gewisser Formen in anderer Weise ein als durch Schilderung der äußeren Formverhältnisse. Dafür, daß die Schalen hinreichend sichere Merkmale darbieten, findet er in der Annahme noch eine weitere Begründung, daß die junge Schnecke mit eben so viel Schalenwindungen aus dem Ei komme, als sie später zeigt. Da nun aber die Schalen allein wenig sicheren Halt geben, so sind gleich seine ersten großen Unter-

44) Bei der ersten Mittheilung desselben in der „Natürlichen Anordnung der Echinodermen" (1734) und beiläufig schon in der Arbeit über die Meerröhren (S. 10) sagt Klein, der Autor des Systems sei Fischer aus Königsberg; es ist dies Christ. Gabr. Fischer, Professor in Königsberg, eine Zeit lang aus dieser Stadt verwiesen und dann in Danzig lebend, starb 1751. Derselbe war auch bei der Herausgabe von Linck's Werk über die Seesterne thätig.

abtheilungen sehr unbestimmter Art. Er unterscheidet zunächst Schneckenschalen (Cochlides) von Muscheln (Conchae), unter ersterer Bezeichnung die canalförmigen, sich beständig erweiternden und dabei spiral gewundenen Schalen, unter letzteren die napf- oder becherförmigen verstehend. Dieser von Breyn entlehnten Definition entsprechend bringt er die Napfschnecken (Patella, Calyptra, Mitra) zu den Muscheln, also ohne Rücksicht auf das Thier einschalige Muscheln den zweischaligen hinzufügend. Die Schnecken theilt er in einfache, bei welchen die Schale nur eine Windung (d. h. eine einfache, wenn auch mit mehreren Umgängen versehene Spirale) bildet und in zusammengesetzte, bei welchen die Schale gleichsam aus zweien besteht; er hat hier vorzüglich die Bildung der Schalenöffnung vor Augen. Denn während er die einfachen wieder in ebene (Argonauta, Planorbis), convexe (Nerita), gewölbte, elliptische (Haliotis), conische (Bulla, Trochus), Schnecken (Turbo sp., Helix), Buccinum-artige (Buccinum sp.) und Turbo-artige (Turbo sp.) theilt, charakterisirt er die zusammengesetzten in fünf Classen nach der Form der Mündung, nach der Beschaffenheit der Mündung u. dergl. als solche mit Schnabel, in langgewundene, ovale (Bulla, Cypraea), geflügelte und fügt als letzte Classe den Murex brandaris hinzu, bei welchem die eckige Schale gewissermaßen eine doppelte Pyramide bildet. Die zweischaligen Muscheln sind entweder gleichschalig, — und haben dann ringsum schließende oder klaffende Schalenränder, — oder ungleichschalig (Terebratula, Chama sp., Arca sp., Anomia). Vielschalige Muscheln sind bei ihm die Entenmuscheln, „deren Fabel bekannt ist." Als besondere Classe neben diesen führt er noch „Muschelnester" an mit Balanus, Pollicipes, u. dergl. Endlich machen auch die Echinen und „Meerröhren" einen Theil seines Schalthiersystems aus, welche er aber selbständig behandelt hat. Abgesehen von dem Umstande, daß er die Thiere durchaus gar nicht berücksichtigt hat, also in der That nur ein Schalensystem aufstellt, macht hier auch die Sucht, überall neue Namen einzuführen, ja sogar schon vorhandene, z. B. Rumph'sche Namen, auf andere Gegenstände zu übertragen, sein System in hohem Grade ungenießbar.

Sehr bruchstückartig ist das, was Klein über die Crustaceen mit-

getheilt hat. Seinen „Zweifeln über die Classen der Vierfüßler und Amphibien“ hat er ein Präludium über die Krustenthiere angehängt, besonders über die der Ostsee. Auch bei diesen Formen macht sich die rein äußerliche Betrachtung der Thiere geltend, wenn Klein z. B. diejenigen Arten, deren Gliederung in Folge der Bildung eines sogenannten Cephalothorax nur am Schwanze und den Beinen sich frei erhält, von den Insekten trennt, deren Körper durch Einschnitte charakterisirt ist. Klein scheidet die Malakostraken factisch nach dem eben hervorgehobenen Umstande in zwei „höchste Gattungen“; bei der ersten ist nur der Schwanz gegliedert, bei der zweiten ist entweder der ganze Körper oder nur die Brust und die Füße gegliedert. Letztere Alternative hat er offenbar noch hinzugefügt, um dieser, von ihm Insekten genannten Gruppe, auch den Einsiedlerkrebs zutheilen zu können. Außer diesen gehören der Skorpion, Squilla, welche er Entomon Mantis nennt, Lygia und ähnliche Formen hierher. Zur ersten Gruppe rechnet er die kurzschwänzigen Krabben (Cancri), die langschwänzigen Zehnfüßer (Flußkrebs, Gammari genannt) und Crangon, welchen er Squilla nennt.

Die „natürliche Anordnung der Echinodermen“ enthält in dem Abschnitt über die Stacheln der Seeigel auch einige Worte über den innern Bau dieser Thiere, wie er auch die Laterne des Aristoteles und die einzelnen Theile derselben ganz leidlich abbildet. Jedoch hat Klein hier nur wenig selbst untersucht, um etwa frühere Angaben zu bestätigen. So sagt er z. B. bei Erwähnung der kalkigen Scheidewände im Innern mancher platten Seeigel, wo er den Schilderungen Reaumur's folgt, daß er nicht Lust gehabt habe, Exemplare seiner Sammlung zu zerstören. Er trägt daher in kurzem Umrisse zusammen, was Aristoteles, Rumph und Vallisnieri gesagt haben. Auch bei dieser Klasse kam es ihm nur auf die Schale an, wie er dies zur Begründung des von ihm eingeführten Namens Echinodermen ausdrücklich hervorhebt (S. 11). Die eigenthümliche typische Gestalt, das Vorherrschen der Fünfzahl in der Classe scheinen ihn nicht als besonders merkwürdige Umstände berührt zu haben; denn bei der Schilderung eines sechsstrahligen Seeigels äußert er nicht ein Wort der Verwunderung

über diese Abweichung 45). In der Eintheilung der Classe schließt er sich ganz an Breyn und dessen Vorgänger an und theilt mit diesem nach Morton und Woodward die Seeigel nach der Lage der Mund- und Afteröffnung ein. Charakteristisch ist es aber, daß er beide Oeffnungen behufs Benutzung derselben als classificatorischer Merkmale zu verbinden sich offenbar scheut und dafür lieber zwei Systeme aufstellt, eins mit Zugrundelegung der Lage des Mundes, ein zweites nach der Lage der Afteröffnung. Das letztere Merkmal scheint ihm das zuverlässigere zu sein; die einzelnen Arten führt er daher unter dieser Eintheilung auf. Es fehlt natürlich auch hier nicht an neuen Namen. Der Schilderung sind Abbildungen beigegeben, welche für ihre Zeit ganz vorzüglich gezeichnet und gestochen sind. Sie wurden von den Freunden und Gönnern Klein's zu diesem Werk gestiftet und haben noch lange Zeit mit Recht als eine Hauptquelle für die Kenntniß der Seeigel gegolten. — Gleichfalls ohne Rücksicht auf etwaige Bezeichnungen zu den Weichtheilen schildert Klein die „Meerröhren". Unter diesem Namen begreift er wie Breyn sowohl Belemniten, als Wurmröhren u. dergl. Die Charakteristik der einzelnen Formen ist hier am oberflächlichsten und am wenigsten gelungen; und auch in der später erschienenen Ausgabe des Scheuchzer'schen Nomenclator der Figurensteine, welche Klein besorgt und mit Zusätzen versehen hat, ist kein wesentlicher Fortschritt zu erkennen. — Was endlich die Polypen betrifft, so drückt Klein in einem Aufsatze, betitelt: „Zufällige Gedanken über ein obhandenes System der bisherigen steinartigen Seegewächse" seine Ansichten aus. Er glaubt den Angaben und Deutungen Peyssonnel's und Jussieu's nicht folgen zu dürfen und schließt sich der älteren Ansicht Marsilli's an, hält daher die Korallen für Pflanzen, die Thiere für deren Blüthen.

Es ist im Vorstehenden eine ziemlich vollständige Uebersicht der

45) Unter dem Namen Echinites Telsdorpfii schildert Klein einen ihm in zwei Exemplaren von zwei verschiedenen Fundorten hergekommenen Seeigel mit sechs Strahlen. Bei der sonst so genauen Rücksichtnahme auf Zahlenverhältnisse ist hier schwer an eine Täuschung zu glauben, höchstens an eine Verwechselung eines Strahles mit einem besonders ausgezeichneten Interradialfelde.

zoologischen Leistungen Klein's gegeben worden. Wenn dieselben im Einzelnen meist ungünstig beurtheilt werden mußten, selbst mit Rücksicht auf die Zeit, in welcher Klein arbeitete, so geschah dies, um diesen Leistungen als solchen ihr historisches Recht angedeihen zu lassen. Zu einem etwas andern Urtheile dürfte man aber doch gelangen, wenn man die Gesammtthätigkeit dieses Mannes überblickt, welchen so ausführlich in seinem Wirken verfolgt zu haben gewiß, wie aus den kritischen Bemerkungen hervorgeht, kein nationales Vorurtheil Veranlassung gegeben hat. Klein war keinesfalls ein großes naturhistorisches Genie, und ist es nur Localstolz, wenn sein Biograph Sendel Linné den Klein der nordischen Reiche nennt. Doch ist er sowohl für das, was bei der Form, in welcher er die Zoologie vorfand, wesentliches Bedürfniß für sie war und für die Art, wie diesem aus der Zeit heraus zu genügen versucht wurde, als auch für den Einfluß bestimmter philosophischer Richtungen eine so charakteristische Erscheinung in der Geschichte der Zoologie, daß er selbst dann noch eingehend zu besprechen gewesen sein würde, wenn seine Schriften noch weniger Erfolg gehabt hätten, als es in der That der Fall war. Von den vielen Forschern und Compilatoren, welche theils Klein's System, theils das Linné's auszubauen oder zu verbessern suchten, hat keiner in so consequenter Weise das ganze Thierreich durchmustert; keiner hat in gleich consequenter Weise den Versuch gemacht, eine Anordnung sämmtlicher Formen von einem rein künstlichen, man darf kaum sagen logischen, Gesichtspunkte aus zu begründen; freilich bedachte Klein dabei nicht, daß es sich hier nicht um Anordnung von Begriffen, sondern um die Bestimmung der Zusammengehörigkeit lebender, wachsender, sich entwickelnder thierischer, den verschiedenartigsten Lebensbedingungen ausgesetzter Wesen handelte. Und wenn es hiernach fast scheinen könnte, als solle hierdurch auf Klein wie auf ein abschreckendes Beispiel hingewiesen werden, so muß doch darauf aufmerksam gemacht werden, daß die Wissenschaft wohl nicht so leicht und glücklich über die mit geschichtlicher Nothwendigkeit doch zu durchlaufende Periode gekommen wäre, wenn nicht Klein, gegen seinen Willen, in fast allen Klassen das Unhaltbare von Systemen nachgewiesen hätte, welche ohne Berücksichtigung der Gesammtnatur der Thiere

aufgestellt werden. Es ist aber nicht zu vergessen, daß die Zoologie sich in einer ziemlich kurzen Zeit ihrer eigentlichen wissenschaftlichen Aufgabe bewußt zu werden anfieng, daß die einzelnen Richtungen zwar anfänglich in der Ausführung von verschiedenen Männern vertreten wurden, daß sie aber doch sämmtlich in der Aufstellung eines Systems gipfelten, welches zwar zunächst die Bestimmung hatte oder wenigstens zu haben schien, die in großer Anzahl bekannt werdenden neuen Formen der alten und neuen Welt leicht und übersichtlich zu ordnen, welchem aber doch schon in seiner ersten Form die Aufgabe zufiel, daneben auch die zur Zeit erlangten Kenntnisse von den Thieren und nicht bloß die einzelnen Formen systematisch geordnet darzulegen. Wie Klein in Bezug auf die wissenschaftliche Begründung des Systems keine andere Kritik als die einer schulgerechten Distinction anerkannte, gegen deren Regeln er aber selbst öfter verstieß, so entgieng ihm damit auch die Nothwendigkeit einer formellen, oder wenn man will technischen Begründung. Ray hatte zwar hierzu den Anstoß durch Feststellung des Artbegriffs gegeben; Klein kennt diesen nicht. Denn wenn ihm auch Species die kleinste systematische Gruppe ist, so wird sie doch nirgends von ihm hinreichend charakterisirt, um auch als systematische Einheit gelten zu können; und der Ausdruck Genus gilt auch ihm nur als Bezeichnung für ein logisches Verhältniß der Ueber- und Unterordnung. Schon bei Klein findet sich übrigens „Geschlecht" und „Gattung" als deutsche Bezeichnungen für Genus und Species, was bekanntlich theilweise noch bis auf den heutigen Tag in halbpopulären Schriften zu Verwirrungen führt. Klein's Standpunkt in Bezug auf Systematik wird vielleicht am b[illegible]sten durch die vorn angeführte Stelle gekennzeichnet, wonach er d[illegible] Thiere als vom Schöpfer selbst in „Geschlechter und Gattungen" ein[illegible]theilt ansieht, welche aufzufinden und zu charakterisiren dann Aufgabe des Zoologen sei. Was endlich eine Berücksichtigung der Thiere als belebter Naturgegenstände betrifft, so lag Klein eine Untersuchung des anatomischen Gefüges als der Grundlage der Lebenserscheinungen durchschnittlich eben so fern wie der Gedanke, in dem Bau der Thiere den sichersten Hinweis auf ihre systematische Anordnung zu erblicken. Neben Klein arbeitete nun

aber ein Mann, welchen gerade die hier erwähnten Momente bestimmten, den Aufbau des Systems von den Thieren selbst aus und nicht bloß einseitig nach ihrer äußern Erscheinung zu versuchen, welcher die Nothwendigkeit fühlte, diesen Versuchen eine sicherere formelle Begründung zu geben als bisher und welcher unter kritischer Benutzung aller inzwischen gemachten Erfahrungen trotz mancher durch die Zeit bedingten Misgriffe, die Zoologie von Neuem wissenschaftlich gründete. Denn mit ihm hörte sie auf, eine bloße Sammlung naturhistorischer Schilderungen zu sein; er vereinigte zum erstenmale die sowohl aus der Kenntniß des ganzen Thierreichs als aus der der einzelnen Formen und Gruppen resultirenden allgemeinen Wahrheiten zu einer systematischen Gesammtform; er vollendete das Gebäude, zu welchem Ray neuerdings den Grund zu legen begonnen hatte und dessen eine Außenwand Klein einseitig aufzuführen versucht hatte.

Carl von Linné.

Eine ziemlich weit verzweigte Familie schwedischer Bauern hatte bereits im siebzehnten Jahrhundert mehrere Söhne in den Gelehrtenstand eintreten lassen. Dabei nahmen diese einen Familiennamen an und wählten ihn nach einer in ihrer Geburtsgegend zwischen Jomsboda und Linnhult stehenden Linde. So nannte sich der eine Zweig Tiliander, der andere Lindelius. Der 1674 geborene Nils Ingemarsson wurde 1705 Prediger in Råshult, 1707 Prediger in Stenbrohult in Småland und nahm beim Eintritt in die Universität, der Ueberlieferung nach von derselben Linde, den Namen Linnaeus an. In Råshult wurde am 2./13. Mai 1707 sein Sohn Carl Linnaeus geboren, dessen Namen sich bei der vom 4. April 1757 datirten im November 1761 erfolgten und durch Reichstagsbeschluß von Ende 1762 bestätigten Erhebung in den Adelsstand in Carl von Linné umänderte[46]. Bei dem Sohne eines für Gartenbau und Pflanzenkunde begeisterten Mannes erwachte die Liebe zur Natur und zur eingehenden Beschäftigung mit ihr schon in den frühen Knabenjahren und führte ihn zur

46) Kann „Linnaeus" immerhin als latinisirte Form von „Linné" angesehen und gebraucht werden, so hieß Linné doch vor 1762 nicht so, sondern nur Linnaeus.

Bekanntschaft mit den meisten Naturerzeugnissen, vorzüglich zunächst der Pflanzen, seines Wohnorts. Zum Studium der Theologie bestimmt, sollte er auf der Schule zu Wexiö (1717—1724), dann auf dem dortigen Gymnasium (bis 1727) für die Universität vorbereitet werden. Nach kurzem Aufenthalt auf dem Gymnasium liefen aber von seinen Lehrern so ungünstige Berichte über seine Fortschritte ein, daß der Vater wohl seinen Vorsatz, ihn zur Sicherung seines späteren Broderwerbs Schuhmacher werden zu lassen, ausgeführt haben würde, wenn nicht ein Arzt in Wexiö, Johann Rothmann, sich warm für den jungen Botaniker verwandt und den Vater schließlich bestimmt hätte, den Sohn Medicin studiren zu lassen. Linné bezog nun die Universität Lund, wo sich Kilian Stobaeus, der Professor der Botanik, wohlwollend seiner annahm und ihm durch Förderung seiner Neigung und Unterstützung mit reichen litterarischen Hülfsmitteln Gelegenheit gab, einen sichern Grund für sein an Formenkenntniß schon sehr ausgebreitetes Wissen zu legen. In die Zeit seines Aufenthaltes in Lund (1728) fällt seine heftige Erkrankung in Folge des vermeintlichen Eindringens eines fabelhaften, bis jetzt wenigstens nicht zweifellos aufgeklärten Wurms, der von Linné sogenannten Furia infernalis. Auf des genannten Rothmann Rath ging Linné im Herbste 1728, von seinen Eltern mit einer kleinen Summe ein für allemal ausgerüstet, nach Upsala, um dort vorzüglich Olaf Rudbeck als Lehrer benutzen zu können. Aus einer drückenden Lage, in welche ihn seine Mittellosigkeit versetzt hatte, befreite ihn das Wohlwollen des Theologen Olaf Celsius, welcher mit den Vorarbeiten zu seinem Hierobotanon beschäftigt durch Zufall einen Einblick in des jungen Studenten botanische Kenntnisse erhalten hatte. 1730 fieng Linné an, als Stellvertreter für Rudbeck Vorlesungen zu halten; dadurch wurde ihm bei Benutzung von Rudbeck's Bibliothek manches zoologische Werk und auch Rudbeck's Zeichnungen schwedischer Vögel zugänglich. Wichtig für Linné war auch die bald nach seiner Ankunft in Upsala gemachte Bekanntschaft eines beinahe gleichaltrigen jungen Mannes, mit welchem er bald eng befreundet wurde und mit welchem er sich, ähnlich wie früher Ray mit Willughby, in Betreff seiner schon damals gefaßten

Pläne zur Reformation der Naturgeschichte in die zu bearbeitenden einzelnen Felder theilte; es war dies Peter Arctädius, später meist Artedi genannt. Im Jahre 1705 in Angermannland, wie Linné von armen Eltern geboren, bezog er 1724 die Universität Upsala, um Theologie zu studiren, kam aber wie Linné bald von ihr ab und widmete sich der Natur. Wie Linné zunächst den Gedanken gefaßt hatte, die Botanik zu reformiren (besonders angeregt durch die ihm 1728 bekannt gewordene Schrift Vaillant's über den Bau der Blüthe), so verfiel Artedi auf einen gleichen Plan in Bezug auf die Fische. Der lebendige Austausch aller neuen Eindrücke zwischen den jungen Freunden wurde indessen bald unterbrochen. Die früher erwähnte litterarische wissenschaftliche Gesellschaft in Upsala beschloß nämlich, Lappland mit der Aufgabe einer sorgfältigen Untersuchung der Naturmerkwürdigkeiten dieser nördlichsten schwedischen Provinz bereisen zu lassen. Die Wahl des zu Sendenden fiel auf Linné. Am 2./13. Mai 1732 trat dieser die Reise an, welche er später selbst für die beschwerlichste, aber auch lohnendste erklärte von allen, welche er gemacht habe. Da er, im October 1732 nach Upsala zurückgekehrt, in Folge der Eifersucht und des Neides seitens des Adjunctus Rosen die Erlaubniß Vorlesungen halten zu dürfen verloren (er war noch nicht promovirt), dagegen ein kleines Stipendium erhalten hatte, benutzte er seine Ersparnisse zu einer mineralogischen Reise nach Fahlun, reiste von dort auf Kosten Reuterholm's mit einer Anzahl jüngerer Zuhörer durch Dalekarlien, hielt dann in Fahlun selbst Vorträge über Mineralogie und Probirkunst und verlobte sich, um zu seiner, wie es damals gebräuchlich war, im Auslande zu bewerkstelligenden Promotion die nöthigen Mittel zu erhalten, mit der Tochter des Doctor Johann Moraeus in Fahlun. Um Neujahr 1735 trat Linné seine Reise in's Ausland an, um in Holland, dem damals meist von Schweden aus zu diesem Zwecke besuchten Lande, sich die medicinischen Lorbeeren zu holen, während Artedi zur Fortführung seiner ichthyologischen Untersuchungen kurz vorher nach England gegangen war. Linné promovirte am 13./24. Juni in Harderwijk durch Vertheidigung einer neuen Hypothese über die intermittirenden Fieber. In Amsterdam wurde er mit Joh. Friedr.

Gronov befreundet, durch dessen Vermittelung das von Linné anfänglich in Tabellenform entworfene neue „System der Natur" zum erstenmale (1735) gedruckt wurde. Im selben Jahre bereitete er auch die Fundamenta botanica so weit vor, daß sie im folgenden Jahre, ebenso wie die botanische Bibliothek, im Drucke erscheinen konnten. Diese Fundamente sind um so wichtiger, als Linné hier, zwar zunächst für die Botanik, aber doch auch allgemein für die wissenschaftlich formale Behandlung der Natur feste Regeln sowohl für das System selbst, als auch für die Nomenclatur und Terminologie aufstellte, obschon er in Bezug auf Nomenclatur diese Regeln anfänglich selbst nicht durchgehends befolgte. Durch Gronov wurde Linné mit Boerhave und durch diesen mit Burmann und Clifford bekannt. Von beiden mit Auszeichnung und liberalster Gastfreundschaft aufgenommen, arbeitete Linné mehrere seiner wichtigeren botanischen Werke in Holland aus, gieng auch in Clifford's Auftrag 1736 nach England, wo er Shaw, Hans Sloane, Dillenius u. a. persönlich kennen lernte. Von England zurückgekehrt, gab er 1737 die Genera plantarum heraus, denen im folgenden Jahre als zweiter Theil der Fundamente die Classes plantarum sich anschlossen. Wie er bis jetzt in Holland vorwaltend in Gärten mit deren Anordnung und Beschreibung nach seinen neuen systematischen Ansichten thätig gewesen war, so lag ihm nun noch eine Aufgabe ob, deren Leistung für Zoologie wichtig ihn besonders schmerzlich berühren mußte. Am 25. September 1735 war sein Freund Peter Artedi, welcher inzwischen von England herübergekommen und dem Apotheker Alb. Seba zur Beschreibung seines besonders an Fischen reichen Museums empfohlen worden war, auf dem abendlichen Heimwege von Seba's Hause in eine Gracht gefallen und ertrunken. Seine hinterlassenen Manuscripte löste Clifford von Artedi's Wirth aus und schenkte sie Linné. Anfang 1738 erschien nun das für seine Zeit bedeutende Werk Artedi's über die Fische von Linné herausgegeben, welcher auch bei der Anordnung dieser Classe in den ersten Auflagen seines Natursystems ganz seinem Freunde folgte. Im Mai 1738 ging Linné nach Paris, knüpfte dort mit den beiden Jussieu, Reaumur u. A. Bekanntschaften an und kehrte dann, noch in Paris

zum Correspondenten der Akademie der Wissenschaften aufgenommen, nach Stockholm zurück. Hier wurde er Anfangs kalt empfangen und mußte sich durch ärztliche Praxis Unterhalt zu verschaffen suchen, hatte aber damit Glück, wurde bei Hofe eingeführt, wo De Geer und Graf Tessin sich seiner besonders annahmen und heirathete am 26. Juni 1739. Im Jahre 1741 wurde er Professor der Medicin in Upsala, welche Stelle er Ende des Jahres mit Rosen gegen die der Botanik und Naturgeschichte vertauschte. Nun war endlich Linné an seinem Platze; er reformirte den ganzen Garten, errichtete 1745 darin ein naturhistorisches Museum, gab als Resultat seiner mannigfachen Reisen durch die schwedischen Provinzen 1746 seine schwedische Fauna heraus, wurde 1747 Archiater und sandte eine Anzahl seiner Schüler (Ternström, Kalm, Hasselquist, Montin, Osbeck u. a.) nach den verschiedensten Ländern zur Erforschung der Naturerzeugnisse aus. 1750 sammelte und erweiterte er in der Philosophia botanica die früher in den Fundamenten mitgetheilten Grundsätze mit andern in der „Kritik" und den „Classen der Pflanzen" enthaltenen Bemerkungen und schuf damit ein Werk, welches die Botanik formell neu gründete. Die allgemein für Naturbeschreibung wichtigen Grundsätze wandte er später auf die ganze Natur an und gab noch selbst ähnliche methodologische Fundamente für die Entomologie und Ornithologie, denen später ganz im Linné'schen Sinne Joh. Reinhold Forster im Enchiridion die Fundamente der Ichthyologie anschloß. Unter beständig steigender Anerkennung seiner Bedeutung, nicht mehr bloß vom Auslande, sondern auch von seinen Landsleuten, war Linné in den übrigen Jahren seines Lebens in einer seltenen Weise thätig, die Kenntniß der Natur sowohl im Allgemeinen als vorzüglich die Kenntniß der einzelnen Formen und ihrer Beziehung zu einander zu fördern und zu erweitern. In ganz besonderer Weise tritt seine Regsamkeit bei Vergleichung der verschiedenen Ausgaben seiner Pflanzenspecies sowie seines Natursystems hervor, von welchem letzteren Werke z. B. die zehnte und zwölfte Ausgabe ganz neue Bücher geworden waren[47]). Seine Thätigkeit als Lehrer war in

47) Der auf S. 476 Anm. 38 gegebenen Uebersicht über die Ausgaben des Systema Naturae und der von Linné selbst angenommenen Zählung derselben

gleichem Grade bedeutend und muß in hohem Grade anregend gewesen sein. Bisher war die Naturgeschichte nur als Anhang zur Heilmittellehre, ganz wie am Ausgange des Mittelalters als Lehre von den „einfachen Mitteln" behandelt und in der alten steifen mehr litterarhistorischen Weise vorgetragen worden. Linné schöpfte aus einem außerordentlich reichen Schatze autoptischer Erfahrung und führte seine Schüler (zu denen auch Schreber und J. C. Fabricius gehörten) in einer völlig neuen Weise in die Natur ein. Wie seine Vorlesungen, so war auch sein Präsidium bei Promotionen gesucht; ein reiches Zeugniß hierfür gibt die große Zahl von Dissertationen, welche von ihm verfaßt oder überarbeitet, später in den Amoenitates academicae gesammelt wurden. Im Jahre 1758 hatte er Hammarby gekauft und es 1764, nachdem er durch seinen Sohn Carl im Lehramte eine Vertretung erhalten hatte, bezogen. Nach mehreren schweren Erkrankungen traten Schlaganfälle ein, in deren Folge er am 10. Januar 1778 starb.

Linné's Verdienste um die Zoologie und Botanik ist man heutzutage geneigt, wenn nicht zu unterschätzen, doch einer entschieden vergangenen Zeit angehörig zu betrachten, da die Fragen, welche jetzt den Inhalt der wissenschaftlichen Bestrebungen ausmachen, nur selten oder überhaupt kaum von ihm berührt werden. Seine nicht bloß geschichtliche Bedeutung für die Wissenschaft der belebten Natur auch in ihrer heutigen Form ist aber ganz außerordentlich und kaum von der irgend eines andern Mannes übertroffen. Sollen allgemeine Wahrheiten aus Einzelbeobachtungen abgeleitet werden, so müssen letztere so präcis wiedergegeben werden können, daß man unter allen Umständen weiß, wovon die Rede ist. Dies war aber bis zu Linné weder in der Zoologie noch in der Botanik möglich. Von Thieren hatte man eine beträchtliche Zahl kennen gelernt; aber Niemand war im Stande, mit Sicher-

---

braucht hier nur noch zugefügt zu werden, daß der Leipziger Nachdruck der 10. Ausgabe (1762) von Linné als 11. Ausgabe bezeichnet wird, während er den von Lange besorgten Abdruck (Halle, 1760) gar nicht erwähnt. Die 12. Ausgabe ist dann die 1766—68 in Stockholm erschienene, die letzte, welche Linné selbst besorgt hat. An diese schließt sich dann die in Leipzig 1788 von Joh. Friedr. Gmelin herausgegebene als 13. an.

heit anzugeben, ob nicht etwa (die allerbekanntesten von Alters her benannten und beschriebenen Formen ausgenommen) zwei oder mehr verschiedene Beschreibungen ein und dasselbe Thier beträfen. In den philosophischen Disciplinen wäre es schon seit Jahrhunderten Niemandem eingefallen, auch nur von einer Wissenschaft zu sprechen, wenn nicht die Gegenstände, welche der Betrachtung unterlagen, in einer scharf ausgebildeten, (durch eine nur gar zu große Menge von allgemein anerkannten und in ihrer Bedeutung keinen Zweifel zulassenden Kunstausdrücken auf Alles vorbereiteten) Sprache hätten so deutlich bezeichnet werden können, daß jeder Fachmann beim bloßen Nennen eines bestimmten Namens wußte, um was es sich handelte. Sieht man sich dagegen in den naturgeschichtlichen Werken der Vorgänger Linné's, bei Ray, Klein u. A. um, so tritt sofort der Uebelstand sehr fühlbar entgegen, daß man statt kurzer, die einzelnen Formen präcis als solcher bezeichnender Ausdrücke mehr oder weniger ausführlich gehaltene Definitionen findet, welche sich beinahe in allen den Fällen als unzureichend herausstellen, in denen es sich um Unterscheidung einer nahe verwandten Form von einer andern oder um Wiedererkennung einer schon früher geschilderten handelt. Es war nun aber nicht bloß die Namengebung der einzelnen Arten, sondern in einem noch auffallenderen Grade auch die Bezeichnungsweise der einzelnen Theile und aller als Merkmale zu benutzender Eigenthümlichkeiten der Thiere unbestimmt und schwankend. Einzelne Versuche, die Terminologie festzustellen, waren allerdings, wie betreffenden Ortes erwähnt, schon gemacht worden, aber noch nicht in einer consequenten, die ganze Reihe der beschriebenen Thiere umfassenden Weise und nicht unter Berücksichtigung der durch die Verschiedenheit der Gruppen selbst bedingten Merkmalkreise. Diese Unsicherheit in der Sprache machte sich ferner nicht bloß bei den Beschreibungen, sondern auch beim Aufbau und bei der Gliederung des Systems in Bezug auf die Benennung der einzelnen Gruppen fühlbar. Wenn nun etwa von einem modernen Standpunkte aus gesagt werden sollte, daß ja für den Fortgang der Erkenntniß nichts darauf ankäme, wie man die einzelnen Gruppen nennt, so muß doch bemerkt werden, daß man gleiche Verwandtschaftsgrade nicht

nach Belieben mit verschiedenen Namen belegen darf und daß es bei der Anordnung verschiedener Formen nach ihren gegenseitigen Beziehungen nicht bloß von Werth, sondern geradezu unerläßlich ist, für die einzelnen Verhältnisse auch gleiche, eine bestimmte Bedeutung enthaltende Bezeichnungen zu haben.

Linné's Bestreben war nun nach diesen Richtungen hin vorzüglich darauf gerichtet, die Kunstsprache im weiteren Sinne festzustellen. Um hier das wenn auch Nothwendige, doch nicht Bedeutungsvollste zuerst zu nennen, so muß auf die in den Fundamenten enthaltenen Uebersichten der Theile und Merkmalsgruppen hingewiesen werden, welche er selbst, wie erwähnt, zwar nur für einzelne Theile ausgearbeitet hat, welche er aber in ähnlicher Weise seinen Schilderungen aller übrigen Classen zu Grunde gelegt hat. Für jede einzelne Classe entwarf er Listen, in welchen die äußeren und anatomischen Verhältnisse nach den vorkommenden Verschiedenheiten in ihrer Form, ihrem Bau, ihrer Anordnung u. s. f. unter ein für allemal festgestellten Bezeichnungen aufgeführt werden, welche also den jeder Classe eignen Merkmalskreis umfassen[45]. Mittelst derselben wurde es möglich, einzelne Arten in kurzen, allgemein verständlichen und nicht zu mißdeutenden Definitionen oder „Diagnosen" zu kennzeichnen. Diese Diagnosen innerhalb einer bestimmten kleinen Zahl von Worten zu halten, war vielleicht schon zu Linné's Zeit eine zu eng gehaltene Vorschrift; sie hatte aber das Gute, die Beschreiber neuer Arten darauf hinzuweisen, daß nur die wichtigsten Unterschiede anzuführen seien; zu diesem Zwecke mußten aber wiederum die Formen selbst genauer und allseitiger beobachtet werden. Die Diagnosen zu erweitern, stellte sich dann als nothwendig heraus, als mit dem immer weiteren Eindringen in den Formenreichthum einzelner Gruppen die Schwierigkeit wuchs, die Verschiedenheit zweier oder mehrerer Formen aus wenig Merkmalen nachzuweisen. — Noch wichtiger war die consequent durchgeführte Gliederung des Systems in Classen, Ordnungen, Gattungen, Arten und Varietäten. Während vor Linné, auch noch bei

45) So gibt Linné in der Fauna suecica vor der Schilderung der einzelnen Thiere eine Uebersicht der zu Merkmalen benutzten Theile unter der Rubrik »Termini artis«, 1746

klein, in der Bezeichnung dieser verschiedenen einander untergeordneten Gruppen die allergrößte Willkür herrschte, tritt die erwähnte sichere Abgrenzung bereits in der ersten Auflage des Natursystems auf. Dabei hebt aber Linné selbst hervor, daß diese Gruppen in gewisser Weise künstliche seien, daß dagegen die Auffindung des natürlichen Systems die Hauptaufgabe bilde. Für die Botanik theilt er in der „Philosophie" eine versuchsweise Aufzählung der natürlichen Gruppen mit, welche zwar noch nicht die Bezeichnung Familie tragen, welche aber vollständig den später so genannten Abtheilungen entsprechen. — Von der größten Bedeutung war aber die Feststellung des Begriffes der Art als des systematischen Ausgangspunktes. Auch hier weist er schon in der ersten Auflage des Natursystems darauf hin, daß die Individuenzahl in jeder Species sich beständig vergrößere, aber rückwärts verfolgt schließlich auf ein Paar oder ein Zwitterindividuum führe. Es gibt keine neue Arten; Aehnliches gebiert nur Aehnliches. Dies sind die Grundsätze, welche später in der Philosophie der Botanik nur weiter formulirt werden: „Es gibt so viel Species, als ursprünglich erschaffen worden sind." Diese „Formen haben nach den Gesetzen der Zeugung mehrere, aber immer sich selbst ähnliche hervorgebracht." Es findet sich also hier der von Ray zuerst hervorgehobene Gesichtspunkt in scharf ausgesprochener dogmatisirter Form. Dabei ist indeß zu bemerken, daß trotz dieser, in der Fixirtheit der Arten liegenden Beschränkung Linné weiter blickte und die Gattungen gleichfalls für natürliche, die Ordnungen und Classen aber für Werke der Natur und Kunst erklärte. Dies war allerdings zunächst für die Pflanzen ausgesprochen worden, wo die Gattungen durch ein Merkmal höherer Ordnung ausgezeichnet und anatomisch charakterisirt werden sollten. Es ist aber diese Erklärung bezeichnend für Linné's ganze Auffassung. Nur consequent war es, wenn die Species als von der Natur gegeben betrachtet wurden, die Uebereinstimmung in einer gewissen Merkmalgruppe auch für den Beweis einer natürlichen Zusammengehörigkeit gewisser Arten anzusehen und daher die Gattungen für vollständig natürliche, die Ordnungen und Classen für theilweise natürliche, theilweise künstliche Gruppen zu halten. Das Natürliche bei den letzten weiten Gruppen sucht Linné in

der Uebereinstimmung mehrerer verwandter Gattungen u. s. f. in einer ganzen Reihe von Merkmalen, welche den Habitus bedingt. Hiernach natürliche Gruppen zu finden, ist, wie Linné selbst erklärt, das letzte Ziel der Botanik. „Die Natur macht keinen Sprung". „Alle Pflanzen bieten nach beiden Seiten hin Affinitäten dar, wie ein Territorium auf einer Landkarte." Er unterscheidet System von Methode und spricht nur von der natürlichen Methode, welche er dem Systeme, als dem künstlichen Baue gegenüberstellt. Nun führt er zwar alle diese Regeln und Grundsätze in der „Philosophie der Botanik" aus, er bringt aber wiederholt zur Erläuterung seiner Ansichten Beispiele aus dem Thierreiche, so daß man Alles als auch für dieses geltend ansehen muß.

Indem Linné das System für den Faden der Ariadne in der Botanik erklärt, ohne welchen die Kräuterkunde ein Chaos sein würde (und er wiederholt den Ausdruck im Natursystem), weist er darauf hin, welchem Bedürfniß er zunächst abzuhelfen suchen wollte. Er führt das Beispiel an von einer unbekannten indischen Pflanze; hier mag ein „Pflanzenliebhaber" alle möglichen Beschreibungen und Abbildungen vergleichen, er wird den Namen derselben nur durch Zufall finden; ein „Systematiker" wird dagegen bald entscheiden, ob er eine neue oder eine alte Gattung vor sich hat. Aber gerade der Umstand, daß Linné bei der systematischen Reform der Naturgeschichte nicht bloß an dies Bedürfniß des schnellen Bekanntwerdens mit unbeschriebenen Formen dachte, sondern dabei auch die höhere Aufgabe, die weiteren Verwandtschaften durch eine natürliche Anordnung der Formen nachzuweisen, vor Augen hatte, machte Linné's System zu einem in kurzer Zeit so allgemein anerkannten. Er ließ sich in den meisten Fällen nicht durch bloß adaptive Merkmale verleiten, die natürliche Verwandtschaft zu übersehen, obschon ein merkwürdiger Mißgriff, welchen Linné in dieser Beziehung bei den Fischen machte, später noch zu erwähnen sein wird. Er berücksichtigte wohl den Habitus, aber legte doch die anatomischen Verhältnisse seinen großen Eintheilungen zu Grunde. Von diesem Gesichtspunkte aus wird sein, wenn schon künstliches Thiersystem doch zum großen Theile natürlich.

Es war endlich — und dies stellt nicht gerade das kleinste Verdienst

Linné's um die formelle Behandlung der Naturgeschichte dar — ein außerordentlich glücklicher Griff, auch für die Bezeichnung der Pflanzen- und Thierarten selbst eine neue einfache Art der Namengebung einzuführen. Die Unbequemlichkeit, Arten, für welche kein einfacher, populärer Name existirte, nur durch eine langathmige Definition Anderen wiedererkennbar nennen zu können, wurde um so unerträglicher, je mehr neue Formen in den Kreis der Besprechung eintraten. Gattungsnamen hatte man oder man schuf sie, sobald man versuchte, neue Arten den schon bekannten anzuschließen; noch fehlte es aber an einer kurzen Bezeichnung für die Species. Da führte er die binäre Nomenclatur ein, indem er dem Gattungsnamen einen sogenannten Trivialnamen für die Art zufügte. Den ersten Gebrauch von solchen machte er offenbar nur in der Absicht, die aufgeführten Arten kurz bezeichnen zu können, in der Dissertation Pan suecicus 1749. In der Philosophie der Botanik sagt er dann (1751): „Vielleicht könnte man Trivialnamen einführen in der Weise, wie ich solche im Pan gebraucht habe." Durchgeführt erscheint die binäre Nomenclatur zuerst in den Species plantarum 1753 und auf alle drei Reiche der Natur ausgedehnt in der zehnten, beziehentlich (für die Mineralogie) zwölften Ausgabe des Natursystems. Es braucht kaum darauf aufmerksam gemacht zu werden, welche Erleichterung diese Methode der Namengebung gewährt hat und noch gewährt. Dabei hatte aber Linné noch eine weitere Benutzung dieser Trivialnamen im Auge, er glaubte nämlich, daß man möglicherweise durch die Wahl einer bestimmten Endung des Trivialnamens, gleich äußerlich dem Gedächtniß zu Hülfe kommend, andeuten könne, welcher größeren oder kleineren Gruppe die in einer solchen Weise benannte Art zugehöre. Hierdurch entstanden die Endungen der Artnamen in den einzelnen Gruppen der Schmetterlinge auf — aria, — ata, — alis, — ella, dactyla[46]. Es kann im Ganzen indessen nur gebilligt werden, daß diesem Vorschlage nicht weiter Folge gegeben worden ist, da ein derartiger Zwang dem völlig arbiträren Charakter des Namens Abbruch thut.

46) Er sagt: »optandum foret, ut pari modo tota scientia potuisset institui. Was ihm die scientia ist, geht aus der Einleitung (10. Ausg.) hervor: »Scientia naturae innititur cognitioni Naturalium methodicae et nomenclaturae syste-

Wie hienach Linné für den äußeren sprachlichen Theil der Naturgeschichte bestimmte Regeln aufstellt, so muß auch erwähnt werden, wie er selbst in der Befolgung derselben ein glänzendes Beispiel gab. Wenn auch nicht zu leugnen ist, daß er in Bezug auf Knappheit und Gedrängtheit des Ausdrucks manchmal bis an die äußerste Grenze des noch Verständlichen gieng, so zieht doch selbst durch die straffest gehaltenen Schilderungen und Definitionen ein, so deutlich das tiefste gemüthliche Interesse wie die eingehendste Beobachtung verrathender Zug, man möchte beinahe versucht sein zu sagen von Poesie, daß auch von dieser Seite aus besonders die Einleitungen seiner Schriften zu den interessantesten und durch ihren Inhalt lohnendsten Stücken der neuern naturgeschichtlichen Litteratur gehören[47]).

Wie Linné für die Arten und Gattungen scharfe Definitionen forderte und aufstellte, so begann er auch seine systematische Reform damit, daß er die drei Naturreiche selbst durch kurze Diagnosen kennzeichnete. In der letzten Aufgabe des Natursystems erscheint die berühmte Charakterisirung desselben: „Die Steine wachsen, die Pflanzen wachsen und leben, die Thiere wachsen, leben und empfinden.“ In den späteren Ausgaben ändert er nur den Charakter des Wachsens in den von der Zusammensetzung hergenommenen um und nennt den Stein congesta, Pflanzen und Thiere organisata. Diese Unterscheidung geht parallel mit der Aenderung, welche in der Charakterisirung der Classen eintritt, in die er das ganze Thierreich theilt. In allen Ausgaben sind es aber dieselben sechs Classen: Vierfüßer, Vögel, Amphibien, Fische, Insecten und Würmer. Anfangs (1. — 9. Ausgabe des Natursystems) legte

---

maticae tamquam filo Ariadneo«, und dann heißt es: »Naturalis scientia trium regnorum fundamentum est omnis diaetae, medicinae, oeconomiae tam privatae quam ipsius naturae.«

47) So schwer es ist, hier Beispiele wählen zu sollen, so sei doch auf die Bezeichnung des Wohnortes des Menschen hingewiesen, wie sie sich in der 12. Ausgabe findet: habitat inter Tropicos Palmis lothophagus, hospitatur extra Tropicos novercante Cerere carnivorus, ferner auf die Diagnose des Menschen, die Beschreibung des Hundes, die Bezeichnung der Vogelschnabelformen (Uncus trahens, Cuneus saniens, Cribrum colans, Bacillus tentans, Harpa colligens, Forceps excipiens u. s. w.

er mehr Gewicht auf äußere Charaktere, offenbar in Anschluß an frühere systematische Versuche; die Vierfüßer werden als behaarte und mit vier Füßen versehene Thiere bezeichnet, deren Weibchen lebendige Junge gebären und säugen; die Vögel haben einen befiederten Körper, zwei Flügel, zwei Füße, einen knöchernen Schnabel, die Weibchen legen Eier; die Amphibien haben einen nackten oder schuppigen Körper, keine Backzähne, aber stets die übrigen, keine Flossen; die Fische haben einen fußlosen, mit echten (d. h. durch Strahlen gestützten, später „an die Stelle der Füße tretenden") Flossen versehenen, nackten oder beschuppten Körper; die Insecten sind von einer knöchernen Hülle statt der Haut bedeckt, ihr Kopf mit Antennen versehen; die Würmer endlich werden dadurch bezeichnet, daß ihre Muskeln mit dem einen Ende einer soliden Basis angeheftet sind. An der Stelle dieser, zum Theil Aelteres wiederholenden Charakterisirung tritt in der zehnten Ausgabe des Natursystems eine andere, für deren Begründung der oberste Grundsatz aufgestellt wird: „die natürliche Eintheilung der Thiere wird von ihrem inneren Baue angezeigt." Und hiernach erscheinen nun dieselben sechs Classen nach dem Herzen und dem Blute charakterisirt: Säugethiere (nicht mehr Vierfüßer) mit zweikammerigem und zweivorkammerigem Herzen, rothem warmen Blute, lebendig gebärend; Vögel wie Säugethiere, nur Eier legend; Amphibien und Fische mit einkammerigem und einvorkammerigem Herzen, kaltem, rothem Blute, athmen entweder durch Lungen (Amphibien), oder durch äußere Kiemen (Fische); Insecten und Würmer sind durch einfächeriges Herz ohne Vorkammer, kalte, weiße Nährflüssigkeit (sanies) ausgezeichnet und haben entweder gegliederte Antennen (Insecten), oder ungegliederte Tentakeln (Würmer). Dieser in einer kurzen Tabelle zusammengestellten Charakterisirung fügt Linné dann noch weitere Merkmale bei, welche zum Theil auf einen sehr scharfen Formenblick hinweisen, wie die Erwähnung der Bewegung und Gliederung der Kinnladen, zum Theil durch Benutzung äußerer Theile die Bestimmung zu erleichtern suchen. Daß aber die vier ersten Classen in einer viel näheren gegenseitigen Beziehung stehen, als viele der unter der sechsten Classe umfaßten Formen, ist Linné entgangen.

Ungleich bedeutender als die Aenderung, welche Linné mit der

Definition seiner Hauptclassen vornahm, war in einzelnen Fällen der Wechsel in der Umgrenzung derselben, vor Allem in der inneren Anordnung. Hier ist zum größten Theil ein bedeutender Fortschritt durch die verschiedenen Ausgaben des Natursystems zu verfolgen, in einigen Fällen ein Rückschritt. Für den unbefangenen, die ganze belebte Natur mit dem Auge eines wirklichen Naturforschers umfassenden Blick Linné's spricht die Einordnung des Menschen in sein System, ein Schritt, den weder Ray noch Klein zu thun gewagt hatten, den ihm letzterer sowohl als Buffon u. A. sehr übel deuteten. Anfänglich theilte er die Säugethiere in fünf Ordnungen: Anthropomorphen, wilde Thiere, Glires, Jumenta und Pecora, welche er hauptsächlich nach dem Gebiß, in zweiter Linie nach der Beschaffenheit der Füße charakterisirte. Während die Begrenzung der Anthropomorphen bis zur sechsten Ausgabe dieselbe blieb, mit den Gattungen Mensch, Affe und Faulthier, fällt letzteres in der zehnten Ausgabe fort, wogegen der Halbaffe (Lemur) und die Fledermaus mit in die nun Primates genannte Ordnung gebracht werden. Die Ordnung der wilden Thiere (Ferae), welche zuerst Fleischfresser, Insectenfresser, Beutelthiere und Fledermaus enthielt, bleibt bis zur zehnten Ausgabe fast gleich, nur werden einzelne Gattungen besser begrenzt, wie Felis, Phoca, Erinaceus, Dasypus. In letzterer Ausgabe wird die Ordnung der Ferae auf die Gattungen Robbe, Hund, Katze, Viverre, Wiesel und Bär beschränkt, dagegen eine neue Ordnung Bestiae für Schwein, Gürtelthier, Igel, Maulwurf, Spitzmaus und Beutelthiere gebildet, welche durch die unbestimmte Zahl der Schneidezähne und die in mehr als der Einzahl vorhandenen Eckzähne charakterisirt wird. Für die zahnlosen Ameisenfresser, Myrmecophaga und Manis, war in der sechsten Ausgabe eine Ordnung Agriae errichtet worden; in der zehnten Ausgabe bilden diese mit den Elefanten, Walroß und Faulthier die auf die Primaten folgende zweite Ordnung der Bruta, welche durch das Fehlen der Schneidezähne oben und unten charakterisirt sind. Die ursprünglich dritte Ordnung der Glires enthielt mit Ausnahme der Spitzmaus nur Nagethiere. In der sechsten Ausgabe des Natursystems wird ihnen das Beutelthier (es war natürlich nur die amerikanische Didelphys bekannt), in der

zehnten das Rhinoceros zugetheilt, wogegen hier Beutelthier und Spitzmaus zu den Bestien gerechnet werden. Die Ordnung der Jumenta enthielt zuerst die Gattungen: Pferd, Nilpferd, Elefant und Schwein. Hierzu kam in der sechsten Ausgabe das Rhinoceros, welches in der ersten Ausgabe noch fehlt; in der zehnten dagegen umfaßt die nun Belluae genannte Ordnung nur Pferd und Nilpferd und wird als durch den Besitz mehrerer stumpfer Schneidezähne gekennzeichnet hingestellt. Die Pecora bleiben in ihrer Umgrenzung gleich, nur daß von der sechsten Ausgabe an das Moschusthier eine selbstständige Gattung bildet. In der zehnten Ausgabe erscheinen als letzte, achte Ordnung noch die Walthiere, welche früher nach Ray's und Artedi's Vorgange zu den Fischen gebracht worden waren. Die in der zwölften, der letzten von Linné selbst besorgten Ausgabe bewirkten Veränderungen bestehen darin, daß hier das Gürtelthier zu den Bruta neben die Ameisenfresser kommt, daß die Ordnung der Bestiae wegfällt und die Insectenfresser und Beutelthiere zu den Ferae, das Schwein zu den Belluae gebracht wird, welche nun auch das Rhinoceros erhalten. Eine früher bei den Fledermäusen beschriebene amerikanische Art wird endlich hier zu einer besonderen, später wieder weggefallenen Gattung, die bei den Nagethieren erscheint.

Die Classe der Vögel schied Linné in der ersten Ausgabe des Natursystems in sieben Ordnungen, welche er sämmtlich nur nach der Form des Schnabels kennzeichnete. Hiervon bleiben die Accipitres, Picae, Anseres, Gallinae und Passeres in ziemlich gleichbleibender Begrenzung bis zur zwölften Ausgabe bestehen, während die Macrorhynchae mit den Gattungen Kranich, Reiher und Storch, und die Scolopaces mit den übrigen Wadvögeln zu einer, in der sechsten Ausgabe den letztern Namen behaltenden, später Grallae genannten Ordnung vereinigt werden. In der Stellung der einzelnen Gattungen innerhalb der Ordnungen hat dagegen Linné mehrfache Veränderungen und zwar meist Verbesserungen vorgenommen, der Aufstellung neuer Gattungen und Arten gar nicht zu gedenken. Den Beginn in der Ordnung Accipitres machte anfangs die Gattung Psittacus, welche von der zehnten Ausgabe an der Ordnung Picae zugetheilt wird. Dagegen erscheint in

derselben Ausgabe außer der neu eingeführten Gattung Vultur auch die Gattung Lanius bei den Raubvögeln, deren Arten früher in der Gattung Ampelis unter den sperlingsartigen Vögeln untergebracht waren. In der Ordnung der Picae, welche zuerst nur durch den oben zusammengedrückten etwas convexen Schnabel definirt wurde, wird in der zehnten Ausgabe eine Anzahl Namen nach dem Besitze eines Kletterfußes abgesondert, die übrigen in solche mit gespaltener und mit ganzer Zunge eingetheilt. Bei den mit gespaltener Zunge versehenen Vögeln erscheinen auch die Gattungen Sitta und Trochilus, welche früher den sperlingsartigen zugewiesen waren. Neue Gattungen sind: Coracias, Merops, Crotophaga, Gracula, Alcedo, Certhia. Früher erschienen Merops und Certhia als die beiden Arten der Gattung Ispida. Die Schwimmvögel, Anseres, sollten nach der früheren Diagnose eine sägezähnige Mundöffnung haben; später wird davon abgesehen und der, mit einem seihenden Siebe (cribrum colans) verglichene Schnabel als glatt, mit Epidermis bedeckt und an der Spitze verdickt geschildert. In der sechsten Ausgabe findet sich auch Phoenicopterus neben Anas unter den Schwimmvögeln, eine Stellung, welche zwar neuerdings als die richtige erkannt, aber von Linné nur vorübergehend nach äußeren Merkmalen dem Vogel angewiesen wurde; denn in der zehnten Ausgabe steht der Flamingo bei den Reihern, zu welchen nun auch Platalea gebracht wird, die bis zur sechsten Ausgabe eine Art der Gattung Anas bildete. Auch Procellaria, welche in der letztgenannten Ausgabe bei den Sperlingsartigen auftritt, wird hier zu den Schwimmvögeln gestellt. Von neuen Gattungen der Anseres finden sich in der zehnten Ausgabe Diomedea, Phaëthon und Rhyncops. Die drei Gattungen der Langschnäbler, Kranich, Reiher und Storch werden später zu einer einzigen Gattung Ardea vereinigt. Von den übrigen in der ersten Ausgabe aufgezählten Wadvögeln bleibt Haematopus, Charadrius und Tringa. Mit letzterer wird Vanellus vereinigt; Numenius wird von der zehnten Ausgabe an Scolopax genannt und Fulica vorübergehend in der sechsten Ausgabe zu den Hühnerartigen, in der zehnten aber wieder zu den Grallae gestellt. Neu tritt in der sechsten Ausgabe Recurvirostra, in der zehnten Mycteria, Tantalus, Rallus und Psophia auf. Endlich erschienen

in der zehnten Ausgabe bei den Wadvögeln auch Struthio und Otis, welche beide bis zur sechsten in die Gattungen Struthio, Casuarius und Otis gespalten zu den Hühnerartigen gestellt worden waren. Von den Gattungen, welche nach Ablösung der genannten bei den Gallinae blieben, erscheinen schon in der ersten Ausgabe des Natursystems Pavo, Meleagris, Gallina (später Gallus) und Tetrao; mit letzterem Genus war Phasianus als Art vereinigt. In der sechsten Ausgabe kommen Crax und Phasianus hinzu, während in der zehnten wieder Gallus als Art zu Phasianus gezogen wird. Die Reihe der Sperlingsartigen eröffnet in allen Ausgaben bis zur zehnten die Gattung Columba; die in der sechsten Ausgabe in dieser Ordnung auftretenden Gattungen Trochilus, Sitta und Procellaria werden, wie erwähnt, später anders untergebracht. Von den übrigen Gattungen bleiben Turdus, Sturnus, Alauda, Parus, Hirundo, Loxia und Ampelis ziemlich gleich begrenzt; Luscinia der ersten Ausgabe wird aber in der sechsten mit Motacilla, Ampelis und Lanius (zu den Accipitres) vereinigt, Emberiza von Fringilla und in der zehnten Ausgabe Caprimulgus von Hirundo abgetrennt. Obgleich Linné bei Anordnung der einzelnen Gattungen besonders die äußeren Merkmale berücksichtigte, so vernachlässigte er doch die Gesammtheit der Lebenserscheinungen durchaus nicht ganz, wie z. B. die Erklärung beweist, welche er schon in der zehnten Ausgabe bei der Aufzählung der Taubenarten als Anmerkung bringt, um ihre Unterbringung bei den Passeres zu rechtfertigen. Klein hatte sie unmittelbar auf die hühnerartigen Vögel, von den Passerinen durch jene getrennt folgen lassen, Moehring sie geradezu mit den Gallinen vereinigt; hiergegen erklärt sich Linné. Bekanntlich haben weder er noch seine Gegner Recht. In der zwölften Ausgabe bleiben die Ordnungen und auch die diesen zugetheilten Gattungen dieselben, letztere nur etwas naturgemäßer gruppirt; auch wird eine Anzahl neuer Gattungen aufgeführt (bei den Hühnerartigen Didus) welche hier namentlich aufzuführen zwecklos sein würde, da sie zur Vervollständigung des Gesammtbildes kaum beitragen dürften [48].

Den größten Wechsel haben die Amphibien und Fische im Linné'schen

48) In der zwölften Ausgabe wird auch der Name Iynx (ἴυγξ) in den sinnlosen Yunx umgestaltet.

Systeme erfahren. Auch ist hier offenbar am wenigsten Consequenz in der Benutzung und Beachtung der einmal gewählten Merkmale nachzuweisen. Die Amphibien bilden anfänglich nur eine Ordnung: Schleichende, Serpentia, zu welcher er die vier Gattungen Schildkröte, Frosch, Eidechse und Schlange stellt. Später trennt er sie in die beiden Ordnungen Serpentia und Reptilia, von denen die erstere die verschiedenen Schlangengattungen und Coecilia, die letztere die Gattungen Draco, Lacerta, Rana und Testudo umfaßt; beide werden durch das Vorhandensein oder Fehlen der Füße auseinandergehalten. In der nächsten Ausgabe des Natursystems aber, der zehnten, bringt er merkwürdigerweise unter dem Titel der Amphibia nantes (!) eine Anzahl Fische zu den Amphibien, welche, früher von Artedi als Chondropterygier zusammengefaßt, von Linné deshalb für Amphibien erklärt werden, weil ihre „Lungen zwar kammförmig wie die der Fische, aber ohne knöcherne Strahlen, einem cylindrisch-röhrigen gebogenen Gange angewachsen seien, welcher nur äußerlich mit dem der Fische übereinstimme[49]). Es ist dies um so auffallender, als Linné sonst eine Verwechslung zweier nur in ihren Functionen übereinstimmender, also analoger, aber anatomisch verschiedener Theile unter einer gemeinsamen Bezeichnung kaum begegnet.

Der Widerspruch wird nicht gehoben, wenn Linné in der zwölften Ausgabe des Systems das gleichzeitige Vorhandensein von Kiemen und Lungen in die Diagnose aufnimmt, ohne bei einem einzigen hierher gezählten Fische, mit Ausnahme einer auf Diodon sich beziehenden Angabe Gardens, eine Lunge wirklich zu schildern. Daß er die eigenthümlichen Kiemenformen der Petromyzonten für Lungen hält, ist ihm weniger zum Vorwurf zu rechnen, als ihre willkürliche Annahme bei Rochen und Haien u. a. In der zehnten Ausgabe erscheinen als schwimmende Amphibien Pricke, Roche, Hai, Chimäre, Lophius und Stör; in der zwölften Ausgabe hat Linné auch noch die ganze Artedi'sche Ordnung der Branchiostegen aufgegeben und bringt nun mit Lophius auch den Rest mit Cyclopterus, Balistes und Ostracion und die neuen Gattungen Tetrodon, Diodon und Centriscus und selbst aus den Malako-

49) »Pulmones horum pectinati ut Piscium, sed adnati vasi arcato cylindrico tubuloso absque radio osseo, nec piscium simili nisi externa figura.«

pterygiern Syngnathus und Pegasus zu den Amphibien. Die Metamorphose einiger Amphibien erwähnt er zwar, beschränkt sie allerdings auf die eierlegenden Wasserfrösche, führt aber in der zwölften Ausgabe auch die Verwandlung einiger Eidechsen (Salamander) an, und frägt sehr richtig, ob Siren lacertina die Larve einer Eidechse sei, wie es vielleicht der Salamander sei. Man sieht hieraus, daß ihm das Vorhandensein von Kiemen bei jungen Salamandern, Tritonen u. s. f. entgieng; auch legt er gar kein Gewicht auf diese Verschiedenheit der Entwickelung.

Was die Fische betrifft, so schloß sich Linné anfangs vollständig an Artedi an, dessen System er in den ersten Ausgaben seines Natursystems bis zur sechsten einfach hinübernahm. Wie Ray so stellte auch Artedi die Walthiere trotz der Anerkennung ihrer nahen Verwandtschaft mit den Säugethieren als querschwänzige, Plagiuri, zu den Fischen und unterschied ihre einzelnen Gattungen, wie es Linné bei den Säugethieren that, nach den Zähnen. Von den andern, den echten Fischen, nach der senkrechten Stellung der Schwanzflossen als solche gemeinsam gekennzeichnet, scheidet er zunächst als Ordnung die Chondropterygier ab, deren Flossenstrahlen und innere Skelettheile knorpelig sind, und trennt die übrigen in weitere drei Ordnungen. Die erste derselben hat keine Knochenstrahlen zur Unterstützung der Kiemen, Branchiostegi mit Lophius, Cyclopterus, Ostracion, Balistes; die beiden anderen Ordnungen besitzen solche Strahlen und haben entweder mit Stacheln versehene Flossen, Acanthopterygii, oder unbewehrte, Malacopterygii. Artedi begründet seine Anordnung durch ausführliche anatomische Mittheilungen, in welchen Skelet, Muskelsystem u. s. f. gleichfalls behandelt werden und welche er in der Darlegung des Systems vorausschickt. Es ist dies jedenfalls einer der ersten gelungenen Versuche, auf eingehende anatomische Betrachtungen einer größeren Gruppe deren Classification zu begründen. Leider wich Linné später von Artedi's Anordnung in der bereits erwähnten Weise ab. In der zehnten Ausgabe standen noch die Branchiostegi bei den Fischen; in der zwölften findet sich von dieser früheren Ordnung nur noch die Gattung Mormyrus, welche er nun den Abdominalen zutheilt. Unter Aufgabe der von Artedi hervorgehobenen Charaktere theilt er die

übrigbleibenden Fische nur nach der Stellung der Bauchflossen ein. Und wenn auch entschieden ein wichtiger morphologischer Fortschritt in der hier zum ersten Male auftretenden Anerkennung der Identität zwischen den Gliedmaßen anderer Wirbelthiere und den paarigen Flossen der Fische ausgedrückt ist, [50]) so ist doch die Eintheilung sämmtlicher Knochenfische, — denn diese sind übriggeblieben — nur nach diesem Merkmale durchaus künstlich und unnatürlich. Die Gruppen Apodes, Jugulares, Thoracici und Abdominales, je nachdem die Bauchflossen entweder fehlen, oder vor den Brustflossen oder unter ihnen oder hinter ihnen stehen, sind zwar in einzelnen Fällen als kleinere Untergruppen geblieben; doch ist der ihrer Bildung zu Grunde liegende Charakter in keiner Weise als ein die ganze Classe durchgreifend theilender anzusehen.

Die „Insecten", Linné's fünfte Classe, sind bei ihm wie bei Ray den Entoma des Aristoteles gleich; denn wenn er auch nur beiläufig auf die Gliederung (sogar nur des Abdomen, s. 10. Ausgabe, S. 339) hinweist, so umfaßt er doch bei Aufstellung des Systems sämmtliche Arthropodenclassen, freilich nicht in gleicher Ausführlichkeit. Zu den oben erwähnten Charakteren der Insecten tritt von der zehnten Ausgabe an noch eine Reihe meist von den Hexapoden entnommener, aber auf genaue Beobachtung beruhender Merkmale, so z. B. die quere Bewegung der Kinnladen u. a. Auf die Entwickelungsgeschichte und die Verwandlungsweise geht jedoch Linné erst in zweiter Linie ein. Er weicht also von Swammerdam und Ray in bedeutender Weise und zwar im Sinne einer allseitigen Berücksichtigung der Lebensvorgänge der zu schildernden Thiere nicht vortheilhaft ab. Doch sind auf der anderen Seite die Vortheile, welche seiner Eintheilungsweise innewohnen und welche dieselbe zu der bis heute am allgemeinsten befolgten und allen übrigen Versuchen als Anhaltepunkt dienenden gemacht haben, so bedeutend, daß man das einseitige Hervortreten nur äußerer Merkmale wohl nirgends so wenig empfindet, als gerade hier. Daß natürlich bei der Einweisung der einzelnen Gattungen Verstöße gegen die natürliche

50) »propriam tentabo viam a Pedibus ante alas, sub alis, pone alis sitis.«

Verwandtschaft der neben einandergestellten Formen vorkommen, läßt sich eben bei der Aeußerlichkeit des Eintheilungsgrundes voraus erwarten; doch sind dieselben an Zahl geringer als in anderen Theilen des mit den Wirbellosen sich beschäftigenden Theiles seines Systems. Wie bei den Fischen die Gliedmaßen, so waren ihm die Flügel das ausschlaggebende Merkmal. In der ersten Ausgabe des Natursystems stellte er vier Ordnungen auf: Coleoptera, Angioptera, Hemiptera und Aptera. Von diesen ist die erste nicht bloß den Käfern im heutigen Sinne des Namens Coleoptera entsprechend, sondern enthält später auch die Orthoptera, in der sechsten Ausgabe sämmtlich, in der zwölften wenigstens noch die Gattung Forficula, während die übrigen Orthopterengattungen Blatta, Gryllus, und hierauf Mantis, zu den Hemipteren gerechnet werden, wo sie mit Ausnahme der Blatta unter der einzigen Gattung Gryllus vereinigt schon in der ersten Ausgabe standen. Die Ordnung Angioptera, später Gymnoptera genannt, charakterisirt Linné als mit Flügeln versehene, aber der Flügeldecken entbehrende Insecten und rechnet hierzu die von ihm später selbst getrennten Ordnungen der Neuroptera, Lepidoptera, Hymenoptera und Diptera. Diesen Ordnungen stellt er in den späteren Ausgaben die Hemiptera voran, welche ursprünglich als Insecten gekennzeichnet wurden, bei welchen Flügeldecken nur einzelnen Individuen zukämen. Er rechnete hierzu außer den auch jetzt noch dahin gehörigen Cimex, Notonecta und Nepa und außer den erwähnten Gryllus die Gattungen Lampyris und Formica. Merkwürdig genug erscheint selbst bei Linné anfangs der Skorpion noch als mit vier schlaffen Flügeln versehen unter den Hemipteren. Von der sechsten Ausgabe an erhält die Ordnung ungefähr den jetzigen Umfang mit Einschluß von Coccus, Chermes, Aphis und Thrips. Die Netzflügler, Schuppenflügler, Aderflügler und Zweiflügler faßte er schon in der sechsten Ausgabe (auch in der Fauna suecica von 1746) in derselben Charakterisirung, wie sie ohne Rücksicht auf Metamorphosen zu nehmen noch jetzt aufgefaßt werden; nur war ursprünglich die Zahl der Gattungen gering, bei den Lepidopteren fanden sich z. B. nur die beiden, die Tag- und Nachtfalter darstellenden Papilio und Phalaena, zwischen welche beide in der zehnten Ausgabe noch Sphinx trat. Die

Schwingkölbchen der Zweiflügler, für welche er den Ausdruck Halteres aufstellte, erklärte er schon richtig für Rudimente der Hinterflügel. — Die Flügellosen mußten bei Nichtberücksichtigung des gesammten Baues natürlich die verschiedenartigsten Formen umfassen. Schon bei der ersten Aufzählung legte Linné das größte Gewicht auf die Zahl der Füße; er begann mit den sechsfüßigen, Laus, Floh, Podura, denen er dann die achtfüßigen Arachniden, nur unter ihren Gattungsnamen Acarus, (später noch Phalangium), Aranea und Scorpio folgen ließ. Mit diesen vereinigte er von der zehnten Ausgabe an diejenigen mehrfüßigen Insecten, deren Kopf und Thorax verbunden sind, die sämmtlichen Crustaceen unter den Gattungen Cancer, Monoculus und Oniscus (vierzehnfüßig). Den Beschluß machten die mehrfüßigen Insecten mit vom Kopf getrenntem Thorax, die Myriapodengruppen Scolopendra und Julus.

Am buntesten gehen im Natursystem Linné's die Formen seiner letzten großen Classe, der „Würmer", durcheinander, welche den Eindruck macht, als sei sie zum gemeinsamen Ablagerungsort für alle nicht genügend bekannten Thiere bestimmt. Hier steht Linné auch entschieden hinter Aristoteles und seinem Erneuerer Wotton zurück. Freilich macht er selbst die Bemerkung, daß hier die Wissenschaft noch in der Wiege sich befinde, von der säugenden Mutter entfernt. Doch hätte er durch einfache Annahme der Aristotelischen Abtheilungen der Weichthiere, Malakostraken und Ostrakodermen Gruppen erhalten, welche natürlich umgrenzt waren und auf welche er dann die minder bekannten niederen Formen mit ungleich geringerer Verwirrung hätte folgen lassen können, als in den von ihm geschaffenen Ordnungen. Von diesen entspricht nur die Ordnung der Testacea einer älteren, den Ostrakodermen des Aristoteles. Innerhalb derselben zählt Linné in der ersten Ausgabe des Natursystems acht Gattungen auf, ohne weitere neue Gattungen zu bilden, nämlich Cochlea, welche alle mit spiralgewundenem Gehäuse versehene Formen umfaßt, außer den beiden besonders aufgezählten Argonauta und Cypraea (das Thier von Argonauta erwähnt er nicht); dann folgen die nicht gewundenen, einschaligen Gattungen Haliotis, Patella und Dentalium, sämmtliche zweischalige Muscheln unter der Gattung

Concha und endlich die vielschaligen in der Gattung Lepas, welche sowohl die Entenmuschel als den Balanus als Arten enthält. Noch in der sechsten Ausgabe des Systems wird dieselbe Zahl von Gattungen nur in leicht veränderter Reihenfolge aufgeführt, aber schon mit dem Hinweis auf die Natur des lebendigen Bewohners der Schale. Dies geschieht freilich nur in der allgemeinen Weise: „Thier ein Limax" oder „Thier eine Nereis", genügt aber doch, um bei dem Verfasser des Systems den Gedanken vorauszusetzen zu lassen, daß es nicht bloß auf die Schale, sondern auch auf den Bau und die Natur des Thieres ankomme, um über die Stellung des Thieres entscheiden zu können. Entgegen seinem Ausspruch, daß der Bau des Thieres seine Stellung bestimme, berücksichtigt aber Linné hier die Natur des Schalthieres nur als beiläufiges Merkmal, wie aus dem Folgenden hervorgehen wird. Den Schalthieren wird noch die früher zu den Zoophyten gebrachte Gattung Microcosmus hinzugefügt, welche durch die aus heterogenen Substanzen zusammengesetzte Bedeckung charakterisirt wird. Sie erscheint, wenn auch nicht unter diesem Namen, als Art bei den Ascidien wieder. In der zehnten und zwölften Ausgabe erscheinen dieselben Gruppen, aber durch gemeinsame Charaktere getrennt; zunächst die vielschaligen Chiton, Lepas und in der zwölften Ausgabe Pholas, welche in der zehnten noch richtig bei den zweischaligen stand; dann folgen die zweischaligen Conchae, dann die spiralgewundenen, endlich die einschaligen ohne Windung mit Patella, Dentalium, Serpula und in der zwölften Ausgabe Teredo, die früher bei den Intestina stand, und Sabella. Wie wenig Linné es hier auf die Natur des Thieres ankam, beweist, daß er bei Chiton zufügt: „Thier ein Limax", bei der unmittelbar danebenstehenden Gattung Lepas: „Thier ein Triton" (unter welchem Namen er eine bei den „Mollusca" stehende Balanenform schildert); ebenso stellt er Patella mit limaxartigem Thiere neben Serpula mit „terebellenartigem" und neben Sabella mit „nereisartigem Thiere". Uebrigens nennt er auch die Thiere von Dentalium und Teredo „terebellenartig". — Die erste Ordnung seiner Würmer sind die bis zur sechsten Ausgabe Reptilia, von der zehnten an Intestina genannten Formen, welche durch alle Ausgaben als nackte (einfache), der Gliedmaßen entbeh-

rende Thiere bezeichnet werden. Nach Ausscheidung der Gattung Limax, welche sich in der ersten Ausgabe bei den „kriechenden" Würmern fand, aber schon in der sechsten entfernt wurde, enthält diese Ordnung allerdings nur Würmer, schon in der ersten Ausgabe sogar Repräsentanten der Hauptgruppen, nämlich Gordius, Taenia, Lumbricus (mit Ascaris und Lumbricus latus als Arten) und Hirudo, zu denen in der sechsten Ausgabe noch die Gattungen Fasciola und Ascaris treten, während in der ersten Ausgabe in keiner anderen Ordnung, in der sechsten noch bei den Zoophyten weitere Gattungen von Würmern aufgeführt werden. In der zehnten Ausgabe wird Taenia zu den Zoophyten gebracht, und als Intestina erscheinen noch Myxine und Teredo, obschon über letztere zur Zeit des Erscheinens der zehnten Ausgabe des Natursystems (1758) nicht bloß eine reiche Litteratur bestand, aus welcher die völlige Verschiedenheit des Thieres von einer Terebella wie überhaupt von irgend einem anderen echten Wurm hervorgieng[51]), sondern welche von Adanson geradezu für eine zur Ordnung der Zweischaligen gehörende Muschel bezeichnet worden war. Außer den beiden genannten Ordnungen hat Linné in der ersten Ausgabe seines Natursystems für die noch übrigen niederen Thiere nur noch eine weitere Ordnung, welche er Zoophyten nennt, welche aber nicht der Wotton'schen Abtheilung gleichen Namens entspricht, da bei Linné die Cephalopoden unter der Gattung Sepia darin enthalten sind. Außer dieser und dem Microcosmus finden sich noch die Gattungen Tethys, Echinus, Asterias und Medusa hier vereinigt. Sie werden mit den genannten, später anders untergebrachten Gattungen als (einfache nackte) mit Gliedmaßen versehene Würmer charakterisirt und von der zehnten Ausgabe an Ver-

51) Da Linné 1735 in Holland war, werden ihm die Schriften von Belkmeer, Natuurk. Verhandel. betreff. den hout-uitraspende Zeeworm, Amsterdam, 1733, und von Sellius, Hist. natur. Teredinis, Traj. ad Rhen. 1733, nicht unbekannt geblieben sein. Auch hatte schon Vallisnieri die Muschelrudimente am vorderen Ende von Teredo geschildert und die Aehnlichkeit des Thieres mit der Auster hervorgehoben. Ein Bericht aus holländischen Zeitungen mit Schilderung und Abbildung des Thieres und Auszügen aus Vallisnieri war auch ins Deutsche übersetzt worden, 1733.

mes Mollusca genannt mit einer, sonst von Linné selbst getadelten Uebertragung eines bereits verwandten Namens auf eine völlig verschiedene Gruppe. Zu den angeführten Gattungen waren schon 1748 theils echte Würmer, wie Nereis, Amphitrite, Aphrodita, theils andere Formen, wie Lernaea, der genannte Triton, selbst Hydra gekommen, deren Zahl in der zehnten Ausgabe des Systems noch durch Doris, Priapus, Scyllaea, Holothuria vergrößert wurde. Eine besondere, ihre Reihenfolge bestimmende Anordnung erhielten dieselben aber erst in der zwölften Ausgabe nach der Stellung des Mundes, dem Vorhandensein von Tentakeln, Füßen und dergl. Eine natürliche Vereinigung konnte aber auf diese Weise nicht erreicht werden: man findet hier Actinien mit Ascidien, Holothurien mit Terebellen, Sepien gar mit Triton, Lernaea und Scyllaea verbunden. Nur die echten Mollusken Limax, Aplysia, Doris und Tethys, ferner die Strahlthiere Medusa, Asteria und Echinus erscheinen ohne fremdartige Beimengungen, aber nicht sämmtlich beisammen, wie schon die mitgetheilten Notizen ergeben. Von der sechsten Ausgabe an tritt noch die Ordnung der Lithophyten und von der zehnten außer dieser die der Zoophyten im neuen Sinne hinzu. Die ersteren erklärt Linné für zusammengesetzte Thiere, welche sich das steinige Gehäuse selbst bauen. Die Thiere hält er bei Tubipora (fraglich) für nereisartig, bei Madrepora für medusenartig, bei Millepora für hydraartig (wieder eine merkwürdige, zufällige Uebereinstimmung mit neueren Untersuchungen) und bei Cellepora, welche statt der zu den Zoophyten gebrachten Gattung Sertularia hier erscheint, gleichfalls für hydraartig. Die Zoophyten sind ihm aber doch noch Pflanzen; in der zehnten Ausgabe sagt er geradezu von ihnen: „vegetirende Pflanzen mit thierisch belebten Blüthen"; in der zwölften giebt er zwar die Definition: „zusammengesetzte Thiere mit einer nach Art der Pflanzen erscheinenden Efflorescenz," drückt aber bei Aufzählung der Arten seine Ansicht dahin aus, daß der Stamm dieser Stöcke wahre Pflanzen bilde, welche durch eine Metamorphose in Blüthen übergehn, welche wahre Thiere darstellen. So beginnt er daher die Diagnose der Gattungen jedesmal mit den Worten: „Blüthen sind Hydren" oder dergl., wie bei Isis, Gorgonia, Sertularia, aber auch bei Flustra. Nur die

noch übrigen Gattungen Taenia, Volvox, Furia und Chaos, welche mit Hydra und Pennatula als locomotive den anderen fixirten Gattungen gegenübergestellt werden, erhalten ihre Diagnosen nach der allgemeinen Körperform; Chaos soll den Uebergang zu den Pflanzen vermitteln.

Linné's System mußte ausführlich mitgetheilt werden, da es zum erstenmal in consequenter Durchführung das ganze Thierreich mit allen Classen bis herab auf alle Arten umfaßte, welche ihm charakterisirbar erschienen. Er hat dadurch eine große Zahl thierischer Formen erst wiedererkennbar gemacht, was für die Geschichte derselben von der größten Bedeutung ist. Ferner sind ja auch bis in die neuesten Zeiten herab alle Versuche, das System zu verbessern, wenigstens was die formelle Seite desselben betrifft, durchaus nur Aenderungen des Linné'schen gewesen. Mit der Herausgabe der zwölften Ausgabe schloß Linné's eigne Thätigkeit am System ab. Es verdient aber gleich hier die unter dem Titel einer dreizehnten Ausgabe und noch unter Linné's Namen von Joh. Friedrich Gmelin herausgegebene Bearbeitung um so mehr erwähnt zu werden, als Gmelin zwar in manchen mehr oder weniger untergeordneten Einzelnheiten Linné's Worte und Auffassung geändert hat, dabei aber doch die in den zwanzig Jahren, welche zwischen der Herausgabe der zwölften und dreizehnten Ausgabe liegen, erschienenen Bereicherungen der Zoologie so eingehend dem System zu Nutze gebracht hat, daß seine Ausgabe immer noch linné'isch aber doch im eigentlichen Sinne reformirt genannt zu werden verdient. Daß übrigens alle Aenderungen wirkliche Verbesserungen sind, soll ebensowenig behauptet werden, wie geleugnet werden kann, daß der eigenthümliche Schmelz der Linné'schen Darstellung hin und wieder verloren gegangen ist. Es hat sich indeß aus dem Vorstehenden ergeben, daß Linné selbst in manchen Punkten mit seinen Aenderungen entschieden keine Verbesserungen angebracht hat.[52] Geht man die einzelnen Classen durch, so finden

52) Um den Umfang der betreffenden Arbeiten anschaulich zu machen, sei erwähnt, daß das Thierreich in der zehnten Ausgabe Linné's 823, in der zwölften 1327, in der Gmelin'schen dreizehnten Ausgabe bei ziemlich gleichem Drucke 3909 Seiten stark ist.

sich außer zahlreichen neuen Arten und einer beträchtlichen Zahl neuer Gattungen die folgenden wichtigeren Aenderungen eingeführt. Bei den Säugethieren hatte Linné in die Charakteristik der Walthiere aufgenommen, daß statt eines Schwanzes die zusammengelegten Füße eine quere Flosse bildeten; Gmelin führt nur die horizontale Schwanzflosse an, ohne die unnatürliche Erklärung ihrer Bildung beizubehalten. Was einzelne Formen betrifft, so wird das Rhinoceros zu der Ordnung der Bruta gebracht, die Gattung Noctilio eingezogen, die betreffende Art bei Vespertilio beschrieben. Bei den Vögeln ist die augenfälligste Aenderung die verschiedene Einordnung der Trappe und des Straußes, welche von den Wadvögeln zu den Hühnerartigen gebracht werden; außerdem werden einzelne Arten besser eingereiht, z. B. Vultur harpyia wird ein Falco — Gypaëtos u. s. f. Von den Amphibien wird die Linné'sche Ordnung der Amphibia nantia wieder ausgeschlossen. Die Gattungen der übrigen bleiben dieselben. Auf die Metamorphose oder das Vorhandensein der Kiemen wird aber noch kein Gewicht gelegt, trotzdem daß Gmelin die Schilderung des Proteus von Laurenti bekannt war und Linné selbst 1766 in einer Dissertation die Siren lacertina beschrieben, abgebildet und eventuell die Bildung einer durch den gleichzeitigen Besitz von Kiemen und Lungen zu charakterisirenden Ordnung Meantes für derartige Formen vorgeschlagen hatte. Gmelin bringt sogar unglaublicher Weise Siren zur Gattung Muraena als deren Art unter die Fische. Die Classe der Fische ist in der Gemlin'schen Bearbeitung wieder vollzählig, da die Branchiostegier und Knorpelfische, zu denen Gmelin auch den Stör bringt, wieder mit den übrigen vereinigt sind. In Folge hiervon wird auch Mormyrus, welcher bei Linné zu den Abdominalen hatte auswandern müssen, wieder zu den Branchiostegiern gebracht. Bei den Insecten hat Gmelin besonders die Coleopteren wesentlich umgeordnet, auch die Gattungen meistens mit neuen oder erweiterten Definitionen versehen. Die Grundzüge der Anordnung bleiben aber dieselben; die Orthopteren existiren noch nicht als Ordnung, sondern werden nur in der zwölften Ausgabe bei den Käfern (Forficula) und den Hemipteren (die übrigen) untergebracht. — Die meisten und eingreifendsten Umgestaltungen hat aus naheliegenden

Gründen die Klasse der Würmer unter Gmelin's Hand erfahren. Von den Intestina werden in eine erste größere Gruppe die parasitisch in andern Thieren lebenden Würmer vereinigt und mit einer ziemlichen Anzahl neuer Gattungen nach Bloch, Goeze, O. F. Müller, Zoëga u. a. bereichert. Während Linné noch in der zwölften Ausgabe das Vorkommen des Regenwurms in den Därmen schildert, also die Identität des Spulwurms mit jenem aufrecht hält, weist Gmelin auf die leichte Unterscheidung der beiden Formen hin. Myxine wird freilich auch noch von Gmelin zu den Intestina, sogar zu den endoparasitischen gerechnet. Die zweite Gruppe der Intestina umfaßt die Gattungen Gordius, Hirudo, Lumbricus, Sipunculus, Planaria, deren Charakterisirung sich eng an die Linné'sche anschließt, selbst bei der letzten Müller'schen Gattung. Die Vermes Mollusca sind in gleicher Anordnung geblieben und haben nur neue Gattungen erhalten; so tritt hier neben Ascidia auch Salpa auf. Bei den Asterien werden die neuen Arten von O. F. Müller und Retzius, bei den Echinen die Klein'schen Arten aufgenommen. Die Schalthiere bleiben in gleicher Reihenfolge und Anordnung, die Gattungsdiagnosen sind nur leicht verändert. Die Ordnung der Lithophyten wird bei Gmelin zu einer Unterordnung der Zoophyten und wird gegenüber den andern durch den Besitz eines kalkigen Stocks gekennzeichnet. Die Thiere mit weicherem Stamme werden aber nicht mehr für thierisch belebte Blüthen, sondern für Thiere direct erklärt und nur der Stamm als nach Art der Pflanzen wachsend aufgeführt. Endlich ist nach O. F. Müller noch eine Ordnung Infusoria für die „kleinsten einfacheren Thiere" gegründet, in welcher außer Müller'schen Gattungen von den älteren Vorticella und Volvox aufgenommen werden.

Aus der hier gegebenen Uebersicht der Ordnung und Reihenfolge, in welcher Linné sämmtliche Thiere seinem Systeme einfügte, sowie aus der Mittheilung seiner allgemeinen systematischen Grundsätze geht nun auf das Unzweideutigste hervor, daß er zwar den Bau der Thiere für den wichtigsten Eintheilungsgrund erklärte, denselben auch in vielen Fällen mehr oder weniger eingehend berücksichtigte, ohne ihn jedoch für etwas anderes als eben für ein Merkmal oder für eine Gruppe von

Merkmalen zu nehmen. Die vergleichsweise einfachere und man möchte sagen durchsichtigere Organisation der Pflanzen, für welche er einerseits sein so consequent durchgeführtes Sexualsystem aufstellte, während er andererseits mit der Aufzählung einer Anzahl von Familien dem besonders von französischen Botanikern erhobenen Anspruch an ein natürliches System zu genügen suchte, scheint ihn verleitet zu haben, sich auch bei den Thieren durch allgemeine Erscheinung und durch äußerlich zugängliche Merkmale bestimmen zu lassen, ohne jedoch eine Correlation der letzteren mit anderen Organisationseigenthümlichkeiten irgendwie hervorzuheben. Der Einordnung der Walthiere in die Classe der Säugethiere als einer scheinbar für seinen anatomischen Blick sprechenden Thatsache steht die andere noch schwerer wiegende entgegen, daß er eine Gruppe „schwimmender Amphibien" für entschiedene Fische aufgestellt hat, gegen welche Gruppirung sich wohl zuerst Pallas ausgesprochen hat. Ganz ähnliche Verstöße, sogar im Widerstreit mit anatomischen Thatsachen, die ihm hätten bekannt sein müssen, für welche er sich also nicht bloß auf das Zeugniß eines fernen Beobachters zu verlassen brauchte, kommen auch in andern Gruppen vor und sprechen dafür, daß Linné theils selbst sich nur auf dem Wege zu einer allgemeinen morphologischen Erfassung des Thierreichs befand, theils durch seine formale Methode der Systematisirung dem Durchbruch einer solchen vorgearbeitet hat. Hiermit hängt auch zusammen, daß dem Linné eine geschichtliche, um nicht zu sagen genetische Betrachtung des Thierreichs fern lag. Er hatte nicht bloß in der von ihm so eingehend durchmessenen Litteratur Schilderungen vieler Versteinerungen gefunden, sondern auch selbst eine Anzahl derselben zu sehen und zu untersuchen Gelegenheit gehabt. Aber trotz seiner sich allmählich immer weiter ausdehnenden Bekanntschaft mit thierischen Formen und ihrer Verbreitung hat er doch bis zuletzt diesen Fossilien gegenüber den von ihm bei der ersten Ausgabe des Natursystems eingenommenen Standpunkt beibehalten, erklärt sich allerdings dafür, daß es wirkliche Versteinerungen und keine Naturspiele sind, führt sie aber in seinem Mineral- und nicht im Pflanzen- oder Thiersystem unter der Classe Fossilia nur als Ordnung Petrificata neben den Concreta und den Terrae auf.

Frägt man nun, was trotz so vieler für die jetzige Wissenschaft auffallender Widersprüche und trotz der schon zu Linné's Zeit wohl zu vermeiden gewesener Fehler seinem Systeme doch einen Einfluß und eine Verbreitung verschafft hat, wie es bis jetzt weder vor noch nach ihm mit irgend einem andern der Fall gewesen ist, so liegt die Hauptursache hiervon entschieden in der Vollendung, welche Linné der formellen Seite seines Systems gegeben hat; man kann getrost sagen: in dieser allein. Denn wenn Linné auch zuerst manche natürliche Gruppen aufgestellt und charakterisirt hat, so war es doch jene formelle Seite, welche nicht bloß die Möglichkeit und auch die Mittel darbot, jeden Fortschritt in der Erkenntniß der Thierwelt für die weitere allseitige Aufklärung der bereits bekannten Formen zu verwerthen, sondern durch die Strenge, mit welcher jede Form nach den verschiedensten Seiten ihrer Erscheinung, ihres Lebens, ihres Baues behufs der Einordnung derselben in das System geprüft werden mußte, die allmähliche Vervollkommnung des Systems und die Umgestaltung desselben zu einem wirklich natürlichen zu bewerkstelligen. Doch hatte das Auftreten eines so schön gegliederten, alle thierischen Formen bequem aufnehmenden systematischen Kunstwerkes für die Wissenschaft außer dem entschieden fördernden Einfluß auch eine bedenkliche Seite. So viele Freunde die Naturgeschichte auch durch die abgerundete Form der Darstellung und Beschreibung, welche Linné's System charakterisirt, gewann, so hielten doch viele Forscher die strenge Methode der Linné'schen formellen Systematik für die eigentliche Wissenschaft selbst. Sie haben danach zwar eine Anzahl von Thieren dem Verzeichnisse in vollständiger oder häufig unvollständiger Schilderung zugefügt, aber damit auch jener Auffassung Vorschub geleistet, welche, leider bis in die neueste Zeit herabreichend, in der Bestimmung und Beschreibung der für unveränderlich erklärten Species das einzige Ziel und die eigentliche Aufgabe der Zoologie erblicken zu müssen meint.

Drohte hiermit die bloße Aeußerlichkeit der Thierschilderungen die eingehendere wissenschaftliche Behandlung des Gegenstandes zu verdrängen, so erhielt letztere eine bedeutende Kräftigung durch die Leistungen zweier Männer, von denen zwar der eine, Buffon, nur zu häufig

durch den glänzenden Stil und die blendenden Schilderungen den Mangel an folgerichtigen Schlüssen sowie selbst an den nöthigen thatsächlichen Unterlagen zu übersehen verleitete, welche beide aber, sowohl Buffon als der viel besonnenere Bonnet die Nothwendigkeit erkennen ließen, den zoologischen Einzelnerfahrungen durch allgemeine Ideen einen geistigen Zusammenhalt zu geben. Georges Louis Leclerc, 1707 in Montbard geboren, war der Sohn eines begüterten Parlamentsraths von Burgund, Benjamin Leclerc. Er nannte sich später, der Sitte der Zeit folgend, nach einer seiner Besitzungen de Buffon, unter welchem Namen er auch in den Grafenstand erhoben wurde. Anfangs mathematischen Studien ergeben, wurde er 1733 Mitglied der Akademie der Wissenschaften in Paris als Geometer. Nun war der Pflanzengarten in Paris von den mit der Leitung beauftragten ersten Leibärzten des Königs bedeutend vernachlässigt und endlich zur Abhülfe dieses Uebelstandes der als Chemiker und Physiker bekannte Charles François de Cisternay Dufay zu dessen Vorstand bestellt worden. Vor seinem Tode bezeichnete Dufay dem Minister den jungen Buffon als seinen wünschenswerthesten Nachfolger. Und mit der Ernennung zum Intendanten des Pflanzengartens 1739 betrachtete Buffon die Hebung dieser Anstalt und die Pflege der Naturgeschichte als seine Lebensaufgabe. Da er durch ein schwaches Gesicht an anhaltendem eignen Beobachten gehindert wurde, verband er sich nach einigen Jahren mit dem gleichfalls (1716) in Montbard geborenen Louis Marie Daubenton (gest. 1799 in Paris), welcher den anatomischen Theil der von Buffon beabsichtigten Thierschilderungen übernahm. Buffon war ein Feind des strengen Systematisirens und erblickte in den Versuchen Linné's, die Naturgegenstände nach einzelnen, freilich aus ihrer Gesammtorganisation abgeleiteten Merkmalen in gewisse größere und kleinere Gruppen zu ordnen, einen der Naturbetrachtung auferlegten Zwang. Diesem strengen methodischen Gange entschloß er sich deshalb eine Naturbeschreibung gegenüberzustellen, welche theils durch den Reichthum der Detailschilderungen, theils durch einen möglichst weitumfassenden Gesichtspunkt sowohl der Beschäftigung mit der Natur neue Reize verleihen als auch den einzelnen Thatsachen eine be-

stimmtere Geltung in dem allgemeinen von der Natur zu entwerfenden Bilde verschaffen sollte. Erst nachdem er zehn Jahre am Pflanzengarten angestellt war, veröffentlichte er 1749 die ersten drei Bände seiner Naturgeschichte, welche die Hypothesen über die Kosmogonie, über Zeugung und Ernährung und die Schilderung des Menschen enthielten. In den zunächst folgenden Bänden, welche die Geschichte der Hausthiere, Fleischfresser u. s. f. brachten, sprach er sich gegen Anwendung irgend einer systematischen Methode so stark aus, daß er sie selbst für schädlich erklärte. Als er aber zur Schilderung der Affen kam und damit zum erstenmale einer an Arten und Gattungen zahlreichen Gruppe gegenübertrat, konnte er eine methodische Auseinandersetzung der einzelnen Formen und eine systematisch präcisere Charakterisirung derselben doch nicht entbehren. Bei den ersten Bänden half ihm Philibert Guéneau de Montbeillard (geb. 1720 in Semur), dessen Stil von dem Buffon's kaum zu unterscheiden sein soll, bei den später bearbeiteten Vögeln außer jenem auch der Abbé Gabriel Leopold Bexon (aus Remirecourt, geb. 1748). Zur Bearbeitung der übrigen Thierclassen kam Buffon nicht mehr selbst; sie wurden nach seinem 1788 erfolgten Tode mehr oder weniger in seinem Geiste, durchschnittlich aber doch den systematischen Anforderungen mehr entsprechend, zunächst von Lacépède zu bearbeiten begonnen, denen dann in späteren Ausgaben als Ergänzungen von Buffon's großer Naturgeschichte die Abtheilungen von Latreille, Bosc, Sonnini u. A. sich anschlossen. — Den größten Erfolg hat Buffon jedenfalls der ganzen Art seiner Darstellung zu verdanken. In warmem, häufig geradezu begeistertem Tone schildert er, ohne den weiteren Leserkreis durch strenge systematische Ordnung zu ermüden, das Weltall, die Entwickelung der Erde u. s. f. bis herab auf die einzelnen thierischen Gestalten. Und wie er bei letzteren nicht bloß die Form als solche berücksichtigt, sondern durch eine Schilderung des Vaterlands, der Sitten und Lebensgewohnheiten, der Instincte u. s. w. das Interesse an der Oekonomie der Natur im Ganzen rege zu halten suchte, so bemühte er sich auch überhaupt, die einzelnen Naturerscheinungen als in einem engen Verbande stehend, darzustellen. Seine Hypothesen über die Entwickelungsstufen

der Erde anzuführen, ist hier nicht der Ort. Naheliegender ist seine Annahme einer allgemeinen organischen Materie, welche in unendlich kleine organische Molekule vertheilt, beständig nach Organisation strebt. Stellen sich dieser Neigung hindernde Umstände entgegen, so bilden jene unzerstörbaren und unveränderlichen Molekule nur solche mikroskopische Organismen, wie die von Leeuwenhoek entdeckten Samenthiere nnd Infusorien. Zur Bildung höherer Thiere treten die Molekule zusammen und ordnen sich in den dazu bestimmten Organen nach einer von Buffon mit dem Namen einer innern Form (moule intérieur) belegten Kraft zum neuen Individuum. Die Arten galten ihm früher für unveränderlich; später nahm er jedoch die Möglichkeit einer Umwandlung an, wobei die Temperatur, das Klima, die Qualität der Nahrung und die Domestication wirksame Ursachen sein sollten. Bei der Ernährung bilden sich neue organische Molekule, welche später dann die Entwickelung der Theile bestimmen, in denen sie entstanden sind[54]). Durch derartige Ansichten wurde Buffon auch veranlaßt, das Verhältniß der beiden organischen Naturreiche zu einander zu bestimmen. Von einem allgemeinen Standpunkte aus soll nach ihm kein wesentlicher Unterschied zwischen Thieren und Pflanzen bestehn, d. h. in beiden sind die eigentlichen Träger des Lebens jene organischen Molekule; was aber das Einzelne betrifft, so erklärt er doch ausdrücklich, daß ohne Verdauungs-, Circulations- und Generationsorgane ein Thier aufhören würde, Thier zu sein. Buffon wurde aber ferner besonders durch die ihm von Daubenton gebotenen Einzelnheiten zum wirklichen Vergleichen veranlaßt und macht zum erstenmale von einem weiteren Gesichtspunkte aus auf die vielen und großen Uebereinstimmungen aufmerksam, welche sämmtliche Thiere zeigen. Freilich geht er hier viel zu weit, verwechselt auch im Eifer der Darstellung die Maßstäbe der Vergleichung, indem er einmal die Form, ein andermal die Leistung zu Grunde legt, weist

54) Nicht ohne Interesse ist es, daß Buffon's Hypothese in dem letzterwähnten Punkte einen Gedanken enthält, welcher in einer ziemlich ähnlichen Form in einer neuerlichst zur Erklärung der Erblichkeitserscheinungen aufgestellten Hypothese auftritt. Der Gegenstand gehört indessen wesentlich in das Gebiet der Physiologie, weshalb hier nicht näher darauf eingegangen werden kann.

aber doch auf die morphologische Aehnlichkeit z. B. sämmtlicher Wirbelthiere hin, welche er, allerdings nicht unter diesem Namen, als nach einem Plane gebaut bezeichnet. Es erscheint hier zum erstenmale eine Vergleichung des Knochengerüstes der Gliedmaßen der Säugethiere, so des Vorderfusses des Pferdes und des menschlichen Armes. Wenn nun aber Buffon weiter von einem einheitlichen Plane spricht, welcher sich durch die niederen Thierclassen hindurch nur allmählich in Abstufungen abändere, so ist dies eine Auffassung, welche er selbst nicht mehr auf anatomische Belege gestützt, sondern nur den allgemeinen Lebenserscheinungen nach geltend zu machen sucht. So weit er daher auch über das Ziel hinausschießt, so wenig logisch consequent er bei Besprechung dieses allgemeinen Planes verfährt, so gab er doch damit einen Anstoß, welcher sich noch später in seinen Wirkungen erkennen läßt. Anerkennend verdient noch hervorgehoben zu werden, daß Buffon in einer präcisen Weise auf die Thatsachen der geographischen Verbreitung der Thiere hinweist. Wenn schon Linné die Arten der verschiedenen Continente als verschiedene erkannt und im System aufgeführt hatte, so weist doch Buffon ausdrücklich auf die Verschiedenheit der Thierwelt in den verschiedenen Welttheilen hin und hebt unter Anderem schon hervor, daß die arktischen Thierformen Amerika's und Europa's dieselben seien, da die Continente dort entweder zusammengehangen haben oder die Wanderungen der Thiere möglich gewesen sein dürften. Was die von Buffon gegebenen Schilderungen einzelner thierischer Formen betrifft, so zeichnen sie sich zwar in der überwiegenden Mehrzahl durch eine äußerst belebte und anziehende Darstellung aus, sind aber meist nur auf außerordentliche Belesenheit, und zum kleinen Theile auf eigene Erfahrung gegründet. Bei der Verbreitung, welche seine Schriften fanden, ist es daher nicht zu verwundern, daß durch dieselben eine Menge alter Fabeln von Neuem in einer durch seine Autorität gewissermaßen sanctionirten Form erschienen. Auf der andern Seite gelangte er aber auch durch sorgfältige Benutzung des Materials, welches sich ihm in dem unter seiner Leitung neu bevölkernden Pflanzengarten darbot, zur genaueren Beurtheilung mancher Formen, deren systematische Stellung dadurch beinahe ohne seinen Willen von ihm gesichert wurde. Wie

Linné begann zwar auch er die Geschichte der belebten Natur mit der des Menschen, ordnet aber denselben nicht dem Thierreich ein, sondern stellt ihn demselben gegenüber; und wenn er auch hier keinen Versuch zu einer systematischen Anordnung der Rassen macht, sich vielmehr noch nach der Weise der Alten in Erörterungen über die Ursachen der Farbe und des Wollhaars des Negers und dergleichen einläßt, so erscheint doch bei ihm die Naturgeschichte des Menschen zum erstenmal in einer selbständigen und eingehenden Behandlung. Freilich verträgt dieselbe ebensowenig wie andere Theile seiner Werke eine strenge Kritik, da er zwar mit großer Belesenheit die Berichte der Reisenden zusammengetragen, sie aber zu wenig auf ihre Glaubwürdigkeit geprüft hat. — Sind daher auch im Ganzen genommen Buffon's Verdienste um die eigentliche Förderung der Zoologie äußerst gering, so hat er doch durch seine begeisternde Darstellung nicht bloß die Liebe und den Eifer wie für die Naturgeschichte überhaupt, so auch für die der Thiere von Neuem angefacht, sondern auch durch seine freilich allzukühnen Hypothesen einen Anstoß zur wissenschaftlichen Zusammenfassung des immer reichlicher sich ansammelnden Thatbestandes gegeben.

Einen nicht minder nachhaltigen Einfluß auf die Verbreitung eines tieferen wissenschaftlichen Geistes in der Naturgeschichte hatten die Schriften Charles Bonnet's. Bonnet war 1720 in Genf geboren, widmete sich zwar wie Buffon anfänglich gleichfalls der Rechtskunde, hatte aber vor jenem voraus, daß er sich schon als Jüngling mit naturwissenschaftlichen Untersuchungen, besonders über Entwickelung und Regeneration bei niedern Thieren, zu beschäftigen begann. Er wurde später Mitglied des großen Rathes seiner Vaterstadt, deren Bezirk er trotz seiner glücklichen äußern Verhältnisse nicht verlassen hat, und starb 1793 auf seiner Besitzung Genthod bei Genf. Eine seiner frühesten Entdeckungen war die der ungeschlechtlichen Fortpflanzung der Blattläuse; dieselbe veröffentlichte er zusammen mit zahlreichen Beobachtungen über Regeneration und Vermehrung der Polypen und Würmer (u. A. Nais) in dem Traité d'Insectologie, 1745. In den folgenden Jahren untersuchte er die Lebenserscheinungen der Pflanzen, besonders den Nutzen der Blätter, worüber er 1754 ein Werk erscheinen ließ.

Durch zu anhaltendes Beobachten mit dem Mikroskope zog er sich wiederholte Augenentzündungen zu und konnte auch seiner amtlichen Stellung wegen weniger Zeit auf Untersuchungen verwenden. Er versuchte daher nun, seine zahlreichen Einzelnerfahrungen allgemein theoretisch zu verwerthen. Vorzüglich war es hierbei die gewonnene Ueberzeugung, daß die Natur in der Aufeinanderfolge der lebenden Wesen keinen Sprung mache, daß sich vielmehr alle Formen durch allmähliche Uebergänge mit einander verbinden, welche ihn zur Entwickelung seiner Ansichten über die allgemeine Stufenleiter der Natur bewog. Hier geht er überall von dem Dogma der „präordinirten" Formen, also der unveränderlichen Arten aus, ohne irgendwie die Möglichkeit einer Aenderung zu erwähnen. Sind auch seine Bemerkungen über die Natur der Polypen und Würmer viel besser begründet, als die bei früheren Zoologen, so fehlt doch seinen Verallgemeinerungen die morphologische Grundlage, welche allein ihn in den Stand gesetzt haben würde, die Zusammengehörigkeit gewisser Formen und die mögliche Art und Weise einer Verbindung zweier Typen mit einander in seinem Sinne thatsächlich nachzuweisen. Dagegen zeichnet sich seine allgemeine Auffassung durch eine ziemliche Freiheit von Vorurtheilen aus. Wenn er gleich die Entstehung und Bildung organischer Körper nicht mechanisch erklären zu können gesteht, vielmehr überall verbreitete erschaffene Keime annimmt, so glaubt er doch mit Zurückweisung aller geheimen und unbekannten Kräfte selbst die Erklärung der psychischen Erscheinungen in die Mechanik der Nervenfasern verlegen zu sollen. Und wenn ihm hierzu, ja selbst zu einem vorläufigen Versuche der Art die nothwendigen anatomischen und physiologischen Unterlagen fehlten, so ist er doch der erste, welcher von Beobachtungen ausgehend auf die Gruppe von Naturvorgängen hinweist, von welcher aus eine Erklärung jener Erscheinungen im eigentlichen Sinne des Wortes allein zu hoffen sein wird.

Es ist hier auch der Ort, zweier Männer zu gedenken, welche zwar der speciellen zoologischen Forschung ferner standen, in ihren allgemeinen naturphilosophischen Erörterungen aber zum erstenmale die Frage von der Veränderlichkeit der Arten berührten, Benoit de Maillet und René Robinet. Dem Ersteren, welcher unter dem

Namen Telliamed die seiner Zeit berühmten Unterhaltungen eines indischen Philosophen mit einem französischen Missionnair über die Verminderung des Meeres (1748 und 1756) herausgab, hängt noch immer der wenig begründete Vorwurf des Atheismus an. Er suchte vielmehr nur das Natürliche aus der Summe des von der Natur bereits Gewußten zu erklären. Auch er nimmt wie Buffon uranfängliche organische Keime an. Hat sich ein Planet gebildet, so tritt zunächst eine Bevölkerung des Wassers ein; dieser folgen dann die Luftthiere, diesen endlich die Landthiere. Das Spätere entwickelt sich aus dem Früheren. Bei Erörterung der möglichen Ursachen der Umwandlung berücksichtigt er nur theilweise die Lebensformen selbst. Die Veränderungen, welche zuweilen plötzlich erscheinen, erfolgen nach ihm durch Einwirkung des umgebenden Medium und durch Angewöhnung. Von ähnlichen Voraussetzungen wie Maillet gieng auch Robinet aus (Ueber die Natur, 1760, und Philosophische Betrachtungen über die natürliche Stufenleiter der Wesensformen, 1768), nur zog er noch weiter gehende Schlüsse. Er erklärt die ganze Materie für belebt und nimmt daher nur ein Naturreich, das thierische, an. Zum ersten Male spricht er aber ferner aus, daß es nur Individuen gibt, welche sämmtlich durch unmerkbar geringe Abstufungen mit einander verbunden sind. Die Annahme der Species ruht nur auf der Unfähigkeit unserer Sinne, diese minimalen Unterschiede zu erkennen, durch welche die einzelnen Glieder der großen Kette zusammenhängen. Robinet erwähnt aber so wenig wie Maillet den genetischen Zusammenhang der Individuen und die Erblichkeit der Form; nach ihm schafft die Natur Alles direct durch Zusammenwirken der Naturkräfte mit den präformirten Keimen.

Erweiterung der Thierkenntniß.

Die systematische Ordnung der thierischen Gestalten, der Gebrauch des Mikroskops und vervollkommneter Untersuchungsmethoden, der weitere Gesichtspunkt bei Berücksichtigung einzelner Thatsachen, das Auftauchen allgemein umfassender Hypothesen — alles dies waren Momente, durch deren Zusammenwirken die Entwickelung der Zoologie gesichert schien. Noch galt es aber die einzelnen Richtungen zu verbin-

den und zu verwerthen. Der Natur der Sache nach mußte bei Linné vorzüglich die eine, mehr formelle Seite in den Vordergrund treten; Buffon war nicht Herr des nothwendigen Materials. In der Mitte des vorigen Jahrhunderts traten nun zahlreiche Arbeiter auf, welche einerseits die bereits gewonnenen Vortheile weiteren allgemeinen Untersuchungen sowie Sammlungen zu Grunde legten, andererseits durch tieferes Eingehen in Einzelnheiten die Kenntniß specieller Formen zu vervollständigen suchten. Kann man auch selbstverständlich nicht bei allen jenen Männern ein bewußtes Erfassen bestimmter Aufgaben erwarten, so gewannen ihre Leistungen doch schon durch das Anlehnen an die jetzt gegebene systematische Form in den meisten Fällen einen gewissen Anspruch auf Berücksichtigung und Anerkennung. Es wurde bis jetzt der Gründung des Systems und der Anregungen gedacht, welche die Zoologie Nicht-Systematikern verdankt. Es muß nun zunächst auf die durch immer ausgebreitetere Sammlungen unterhaltene stete Zufuhr neuen Materials hingewiesen werden, um dann der Versuche zum weiteren Ausbaue des Systems und der Fortschritte der Thieranatomie zu gedenken.

Im siebzehnten Jahrhundert wurden naturgeschichtliche Untersuchungen auf größeren Reisen nur beiläufig mit ausgeführt und galten dann fast immer nur medicinischen Zwecken. Vorzüglich durch Linné's Anregung begann die Eigennatur der verschiedenen Länder als solche ein wissenschaftliches Interesse auf sich zu ziehn. Während in der ersten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts naturhistorische Reisen nur noch vereinzelt unternommen wurden, erhielten die wissenschaftlichen Expeditionen der zweiten Hälfte meist auch eine auf die Erforschung der belebten Natur der bereisten Erdgegenden ausgehende Bestimmung. Man hatte es erlangt, die einzelnen Formen präcis beschreiben und benennen zu können; es mußten daher nun auch diese selbst die Aufmerksamkeit um so mehr fesseln, als man bei jedem Versuche, sie im Systeme wiederzufinden, ihre Uebereinstimmung oder Verschiedenheit mit schon bekannten durch bestimmte Merkmale nachzuweisen hatte. Linné selbst hatte schon eine Anzahl seiner Schüler mit dem ausdrücklichen Auftrage einer naturhistorischen Untersuchung in verschiedene Länder geschickt, wie

Kalm, Löfling, Hasselquist u. A. Der im vorigen Jahrhundert erwachte Eifer für die Physik der Erde machte aber eine ziemliche Anzahl größerer Reisen nothwendig, theils zur Beobachtung der Venusdurchgänge, theils zur Ausführung zusammenhängender Längen- und Breitebestimmungen, theils zur Lösung allgemein hydrographischer Fragen, und nur bei wenigen dieser Expeditionen fand die Zoologie gar keine Berücksichtigung. Parallel mit diesen großen Reisen um die Erde giengen dann noch einerseits Expeditionen, welche einzelne Regierungen aussandten zur genaueren Erforschung der Naturbeschaffenheit der beherrschten Länder, andrerseits naturhistorische, beziehungsweise faunistische Untersuchungen kleinerer Gebiete der alten und neuen Welt. Trotz dieser Berücksichtigung der Thierformen auf größeren und kleineren Reisen muß doch aber auch hier wiederholt bemerkt werden, daß der Fortschritt der Wissenschaft durchaus nicht in einem direct nachweisbaren Zusammenhange mit dem Bekanntwerden fremder oder merkwürdiger Thierformen oder etwa in einem bestimmten Verhältnisse zu demselben steht. Funde erhalten ja erst durch den Stand der Wissenschaft ihre Bedeutung, für gewisse Entdeckungen muß sie daher erst reif, d. h. durch bestimmte allgemeine Anschauungen vorbereitet sein. Beispielsweise mag erwähnt werden, daß bereits W. Dampier im Jahre 1700 ein Känguruh an der australischen Westküste fand. Diese Entdeckung hat aber weder die Ansicht über die Verbreitung der Beutelthiere, noch die über die faunistische Natur Australiens, noch endlich die über die Anatomie der Säugethiere irgendwie beeinflußt, so daß sogar jene so fremdartige Thierform den beiden Naturforschern, welche Cook auf seiner ersten Reise begleiteten, Banks und Solander, neu war.

Wenn auch durch die früheren holländischen Reisen, welche freilich um die Mitte des vorigen Jahrhunderts fast ganz aufhörten, zahlreiche naturhistorische Gegenstände den Museen Europa's zugeführt wurden, so waren denselben doch keine Naturforscher zu wissenschaftlichen Zwecken ausdrücklich beigesellt, ebensowenig wie den früheren englischen Expeditionen unter Byron (1764—66) und Wallis (1766—68). Dagegen begleiteten Bougainville (1766—69) die beiden Forscher und Sammler Sonnerat und Commerson, von denen der erstere seine Reise

selbst geschildert hat, ebenso wie die eben genannten Banks und Solander die Gefährten James Cook's auf seiner ersten Reise (1768—71) waren. Des letzteren zweite Reise machten die beiden Forster, Johann Reinhold und Georg, mit ihm (1772—75); für die dritte hatte sich Cook die Begleitung von Naturforschern ausdrücklich verbeten. In Lapeyrouse's Gesellschaft giengen Lamanon und Lamartinière in die Südsee, welche so wenig wie ihr Führer Europa wiedersahen. Riche, Labillardière und Ventenat, welche der Expedition d'Entrecasteaux's (1791—93) zur Aufsuchung Lapeyrouse's beigegeben waren, widmeten dem Thierleben nur wenig mehr Aufmerksamkeit als die Begleiter Lapeyrouse's [55]). Unter den Genannten hat Sonnerat mehrere Thiere der südasiatischen Inseln beschrieben; besonders war es aber der ältere Forster, welcher zoologische Ausbeute mit sich heimbrachte und auch seine Erfahrungen allgemeiner verarbeitete. Denn so wenig Georg Forster's (geb. 1754, gest. 1794) Einfluß auf Weckung eines wärmeren Interesses an dem Naturleben im Allgemeinen sowie seine Bedeutung als Schriftsteller zu unterschätzen ist, so kann seiner unter den Zoologen höchstens nur vorübergehend gedacht werden. Seinem Vater, Johann Reinhold Forster (geb. 1729, gest. 1798) sind außer dem terminologischen Enchiridium sowohl einige faunistische Zusammenstellungen (Nord-Amerika, Ostindien, China) als auch Beschreibungen mehrerer neuen Formen, sowie allgemeine Bemerkungen über Verbreitung und Leben der Thiere zu verdanken.

Die Kenntniß der Thierwelt Australiens förderte zunächst Arthur Philipp, welcher als Gouverneur der in Botany Bay gegründeten Verbrechercolonie auf seiner Untersuchungsreise durch das anliegende Land auch der Natur eingehende Aufmerksamkeit widmete (1789); außer ihm ist dann noch John White zu nennen. Die Thierwelt Nord-Amerika's verzeichnete, wie erwähnt, Johann Reinhold

[55]) Einzelne Beobachtungen finden sich zerstreut in Reisen, welche hier nicht gesammelt werden können Beispielsweise sei erwähnt, daß de Pagès in den Voyages autour du monde et vers les deux poles (1767—76) Paris, 1782. T. II. p. 42 angibt, daß die Penguine sich zuweilen ihrer Flügel als Vorderbeine bedienen und damit schnell laufen können.

Forster, wogegen in den Schilderungen von Kalm und Hatchins nur beiläufig des Thierlebens gedacht wird. Eine Fauna Grönlands bearbeitete Otho Fabricius (geb. 1744, gest. 1822), welcher die Reihe der bedeutenderen dänischen Zoologen eröffnet. Er war zehn Jahre lang Vorstand der grönländischen Missionsanstalten und hatte reichlich Gelegenheit zu eingehenden Beobachtungen. Thiere der westindischen Inseln schilderten Sloane (Jamaika, 1725), Patrick Browne (Jamaika, 1756, Medusen, Fische u. s. f.) und Griffith Hughes (Barbados, 1750). Die Resultate seiner besonders ornithologischen Sammlungen in Cayenne übergab Sonnini (1772—75) Buffon, in dessen Naturgeschichte sie einverleibt sind. Während in Gumilla's Naturgeschichte des Orenocco-Gebiets (1745) nur eine allgemeine Schilderung der Thierwelt ohne specielleres Eingehn auf Unterscheidung der einzelnen Formen enthalten ist (eine ziemlich mißlungene Abbildung des Manati findet sich darin), bietet das Reisewerk Philippe Fermin's über das holländische Guyana eine reichere zoologische Ausbeute dar. Das übrige Süd-Amerika war im vorigen Zeitraume eingehender auf seine zoologischen Verhältnisse untersucht worden, aus der vorliegenden Periode ist nur der Reise Giov. Ignaz. Molina's zu gedenken, welcher detaillirte Schilderungen sämmtlicher von ihm in Chile beobachteten Thiere, auch kurz gefaßte lateinische Diagnosen derselben mittheilt (zuerst 1770). An der älteren Expedition, welche Le Condamine, Bouguer und Godin ausführten (1735—45) nahm zwar Joseph Jussieu (jüngerer Bruder von Anton und Bernard, Onkel von Laurent) Theil, ohne jedoch die Thierwelt Süd-Amerika's zu berücksichtigen. Von größerer Bedeutung für Zoologie waren im Allgemeinen die Reisen auf der östlichen Halbkugel. Unter den Reisenden in Afrika war Sparrmann, welcher längere Zeit am Cap lebte (1772—1786), Bruce (reiste 1768—72) und vorzüglich für Ornithologie Levaillant (1781—85) als sammelnde und beschreibende Zoologen thätig. Kleinasien, Syrien, Arabien durchforschten Forskål und Niebuhr (1761—67), von denen der letztere nach Forskål's im Jahre 1763 erfolgten Tode dessen zoologische Ausbeute veröffentlichte. Palästina untersuchte auf Linné's Anregung Hasselquist. Die Naturgeschichte

Aleppo's schilderte Alexander Russell, dessen Sohn Patrick Russell später die indischen Schlangen beschrieb. Sehr reich an Resultaten waren die Reisen Carl Peter Thunberg's, welcher Süd-Afrika, Süd-Asien und Japan besuchte (1770—79). Ostindien bereiste Pehr Osbeck (1750—52); eine indische Fauna stellten außer Forster noch Latham und Davis zusammen. Weitaus die wichtigsten Reisen waren aber diejenigen, welche, von der russischen Regierung ausgestattet, der naturhistorischen Durchforschung Central-Asiens und Sibiriens galten. Hier knüpfen sich alle wissenschaftlichen Resultate fast ausschließlich an deutsche Namen. War bereits die erste Reise, welche in den dreißiger Jahren des vorigen Jahrhunderts unternommen wurde, von großem Erfolge, so war die zweite für die Zoologie durch die Theilnahme Pallas' besonders bedeutungsvoll. An der ersten betheiligten sich Messerschmidt, Joh. Georg Gmelin, Bering, Steller, dessen Schilderung nordischer Seethiere die erste und letzte authentische Beschreibung der jetzt ausgestorbenen oder unauffindbaren Seekuh (Borkenthier) enthält. Die zweite führten außer Pallas noch Samuel Gottlob Gmelin, Falk, Güldenstädt und Lepechin aus (1768—74). Die Verdienste Pallas' sind so vielseitig, daß er einer ausführlicheren Erwähnung bedarf. Es mag daher die Uebersicht der faunistischen Versuche zunächst zu Ende geführt werden. In der Mitte des vorigen Jahrhunderts zog auch Island die Aufmerksamkeit der dänischen Gesellschaft der Wissenschaften auf sich; dieselbe ließ die merkwürdige Insel naturhistorisch durch Eggert Olafson und Biarno Paulson (Povelsen) untersuchen (1752—57). Eine gedrängte Uebersicht der Naturgeschichte Islands gab noch Nikolas Mohr (1788). Nachdem Erich Pontoppidan bereits 1752 die Naturgeschichte Dänemarks und Norwegens mit eingehender Berücksichtigung der Thierwelt geschildert, P. Ascanius später (1767 u. flgde.) noch weitere Gegenstände abgebildet hatte, bearbeitete Otto Friedrich Müller[56]) (1776 u. flgde.) die Fauna Dänemarks in einer musterhaften Art, wennschon er

[56]) O. Fr. Müller war 1730 in Kopenhagen geboren und starb daselbst 1784 als Conferenzrath. Zur Vollendung seiner Fauna trugen Peter Christian Abildgaard und Jens Rathke bei.

sein Unternehmen nicht ganz vervollständigen konnte. Die Thierwelt Großbritanniens schilderte (mit Ausnahme der Insekten) Thomas Pennant (1776, 77), welcher auch die arktischen Thierformen übersichtlich zusammengestellt hatte. Die Naturgeschichte Cornwalls fand einen glücklichen Beschreiber in Borlase (1758). Ueber die Naturgeschichte Frankreichs berichtete in einem ausführlichen Werke Buc'hoz (1776 flgde.). Sardinien schilderte Cetti (1774), Oberitalien Scopoli (1786), das adriatische Meer Vitaliano Donati (1750) und Olivi (1792). Auch Deutschland fand für mehrere seiner Provinzen faunistische oder allgemein naturhistorische Beschreiber. So schilderte Kramer die Thiere Nieder-Oesterreichs (1756), einen Versuch einer ungarischen Fauna gab Severin (1779). Die höheren Thiere des Mainzer Landes beschrieb Bernh. Seb. von Rau (1787—88), nachdem 1749 Phil. Conrad Fabricius die Thiere der benachbarten Wetterau übersichtlich zusammengestellt hatte.

Durch vorstehend aufgeführte Arbeiten, denen noch einzelne untergeordnetere zugefügt werden könnten, wurde nun zwar die Kenntniß der thierischen Formen und des Vorkommens derselben gefördert. Die Gesetzmäßigkeit des letzteren aber wurde nirgends nachzuweisen versucht. Man verstand wohl unter der Fauna nach Linné's Vorgang die Gesammtheit der Thierwelt eines bestimmten Bezirks; das Verhältniß derselben zur Fauna benachbarter oder entfernterer Bezirke blieb ununtersucht. Es stellt sich daher ähnlich wie fast alle angeführten, z. B. die europäische Fauna J. A. E. Goeze's, welche Donndorf fortführte, einfach als eine Naturgeschichte der Thiere dar, mit ausschließlicher Berücksichtigung der in Europa vorkommenden. Die allmählich bekannt gemachten zahlreichen Einzelangaben forderten aber zu einer vergleichenden Darstellung des Vorkommens der verschiedenen Arten auf. Eine solche entwarf und zwar sofort mit weitem wissenschaftlichen Blicke Eberh. Aug. Wilh. Zimmermann (geb. 1743, gest. 1815), allerdings sich auf den Menschen und die übrigen Säugethiere beschränkend (1778). Er bestimmte den Verbreitungsbezirk der aufgezählten Thiere nicht blos viel eingehender, als es Buffon gethan hatte, sondern wurde wie jener zu allgemeinen Fragen veranlaßt, welche er unbefangener und

weniger von Hypothesen beeinflußt zu lösen versuchte. Die Art und Weise, wie sich die größeren Continente durch Wanderungen von einzelnen Punkten aus bevölkert haben, das Vorkommen gleicher Thiere auf Inseln und den ihnen am nächsten gelegenen Continenten, die ungleiche Temperatur großer Continentalmassen und an Meeren gelegener Punkte in gleicher Breite, die mit der räumlichen Trennung der Individuen von der Stammform allmählich eintretende Abänderung einzelner Formen, — alles dies sind Verhältnisse, welche zum erstenmale bei Zimmermann eingehend und im Zusammenhange berücksichtigt und sachgemäß besprochen werden [57]). Damit war aber auch die Frage nach der ursprünglichen Stammform der Hausthiere und der Möglichkeit der Umwandlung gewisser Formen von einer praktischen Seite her angeregt. Kann man auch nicht erwarten, daß beim ersten Auftauchen dieser Fragen schon alle jene Momente berücksichtigt wurden, welche, jetzt für wirkungsvoll erkannt, bei einer Erklärung der zoogeographischen Thatsachen in Rechnung gezogen werden, so bietet doch Zimmermann's Werk die erste besondere wissenschaftliche Behandlung dieser Seite der Thiergeschichte dar, wie es auch lange Zeit die einzige blieb.

Peter Simon Pallas.

In der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts verdankte die Zoologie sowohl nach der zuletzt erwähnten Richtung hin, als auch in den meisten übrigen Zweigen die bedeutungsvollste Anregung dem schon genannten Pallas, dessen Einwirkung auf den wissenschaftlichen Fortschritt sicher noch größer gewesen wäre, wenn er die Resultate seiner vielseitigen Untersuchungen selbst noch weiter hätte verfolgen können und nicht durch das massenhaft von ihm zusammengebrachte Material zur beinahe gleichzeitigen Bearbeitung mehrerer größerer Werke veranlaßt worden wäre. Viele der allgemeinen Anschauungen, welche einzelne Seiten der Betrachtung der Thierwelt in späteren Zeiten umge-

[57]) Schon 1753 hatte Nic. Desmarets das Vorkommen gewisser Thiere in England unter anderm als Grund der Ueberzeugung hervorgehoben, daß diese Insel früher mit dem europäischen Festlande zusammengehangen habe. s. G. Cuvier, Eloge de N. Desmarets.

staltet haben, tauchten schon bei ihm auf oder sind geradezu auf ihn zurückzuführen. Die Gerechtigkeit erfordert es daher, ein Gesammtbild seiner Thätigkeit zu geben. Peter Simon Pallas war am 22. September 1741 in Berlin geboren. Als Sohn eines Arztes wurde auch er zur Medicin bestimmt. Aber schon als Student fieng er, zur Naturgeschichte hingezogen, an, über eine naturgemäßere Anordnung mehrerer Thierclassen Betrachtungen anzustellen. Ein Aufenthalt in Leyden, wo er unter Albinus, Gaubius und Musschenbroek studirte, sowie eine von dort nach England unternommene Reise festigten den Entschluß in ihm, sich ganz der Naturgeschichte zu widmen. Mit neunzehn Jahren wurde er Doctor und schon seine 1760 veröffentlichte Dissertation zeichnet sich durch Umsicht und Ruhe des Urtheils und scharfe Beobachtung aus. Er schildert darin mehrere Gattungen von Helminthen meist schärfer, als es bisher der Fall gewesen war. Die Frage nach dem Ursprunge der Würmer innerhalb anderer Thiere verweist er betreffs einer richtigen Beantwortung an den Versuch und die Beobachtung, wobei gleich hier bemerkt werden mag, daß er später [58]) zu beweisen sucht, die Eier der Würmer kämen von außen in den Körper der Wohnthiere. Eine Frucht seines Studiums in den holländischen und englischen Museen und Meeren war die 1766 erschienene Aufzählung der Zoophyten. Außer der richtigen Auffassung des Polypenstocks als verkalkten Gesammttheils der Einzelthiere (im Gegensatz zu der Betrachtung desselben als einfacher Gehäusbildung) und einer scharfen Charakterisirung der Gattungen und Arten bietet diese Schrift in ihrer Einleitung auch eine Bekämpfung der einreihigen als Stufenleiter erfaßten Anordnung der Thiere dar. An die Stelle dieser besonders durch Bonnet, wie erwähnt, befürworteten Idee führte Pallas zum erstenmale das Bild eines sich vielfach verzweigenden Baumes ein, dessen Aeste sich nur an ihrem Ursprunge berührten, während die Spitzen stets auseinander giengen. In demselben Jahre erschienen seine zoologischen Miscellaneen. Dieselben enthalten mehrere später in den Spicilegien wieder abgedruckten und erweiterten Schilderungen neuer Thierformen,

58) Neue nord. Beiträge, Bd. 1. 1781. S. 43. Goeze sucht ihn in dem Versuch einer Naturgeschichte der Eingeweidewürmer, 1782, S. 29, zu widerlegen.

besonders Säugethiere, vorzüglich aber noch eine Reihe von Untersuchungen über Würmer, welche nicht mit in das letzterwähnte Werk aufgenommen worden sind. Er gibt hier eine für ihre Zeit ganz vortreffliche Anatomie der Aphrodite und Charakterisirungen mehrerer, gleichfalls anatomisch untersuchter Arten von Meerwürmern. Was aber diese Arbeit besonders zu einer sehr wichtigen macht, ist der Blick, welchen Pallas auf die Linné'sche Classe Würmer und die völlig naturwidrige Vereinigung der verschiedenartigsten Thierformen in derselben wirft. Er weist (S. 73) auf die nahe Verwandtschaft der Nacktschnecken (und Tintenfische) mit den schalentragenden, der Ascidien mit den zweischaligen Muscheln hin. Und wenn er nun freilich der letzterwähnten Gruppe diejenige für verwandt hält, welche die Seeigel und Seesterne umfaßt, wenn er die Medusen als möglicherweise den Mollusken nahestehend aufführt, so wird dieser auf Mangel an eigenen Beobachtungen beruhende Misgriff durch die auf anatomische Untersuchungen sich stützende Vereinigung der verschiedenen Meerwürmer, mögen sie nackt sein oder in Röhren leben, mit den Erd- und Eingeweidewürmern entschieden in den Hintergrund gedrängt. Bald nach dem Erscheinen der Miscellaneen kehrte Pallas nach Berlin zurück und begann dort die Herausgabe der Spicilegien, deren erstes Heft 1767 erschien. Da er in seiner Vaterstadt keine rechte Förderung fand, folgte er einem in diesem Jahre an ihn ergangenen Rufe nach Petersburg, wo er sehr bald von der Kaiserin Katharina zur Theilnahme an der zweiten oben erwähnten Expedition nach dem asiatischen Rußland bestimmt wurde. Ehe er Berlin verließ, erschienen noch mehrere Aufsätze von ihm. Unter diesen ist die Schilderung zweier „Phalänen" merkwürdig, bei welchen er die parthenogenetische Fortpflanzung beobachtet hatte; es waren dies zwei neuerdings wieder vielgenannte Psychiden. Als von allgemeinem Interesse mag hier noch seiner Bemerkungen über die Classe der Fische gedacht werden, welche 1777 erschienen. Er tadelt darin scharf Linné's Gruppe der schwimmenden Amphibien, weist die dahin gerechneten Formen als echte Fische nach, hebt aber zugleich hervor, daß Amphibien und Fische nur als Unterabtheilungen, als „Ordnungen", einer gemeinsamen Classe zu betrachten seien. Seine Reise

bot ihm nun zahlreiche und sehr verschiedenartige Anregungen, denen allen er möglichst wissenschaftlich gerecht zu werden suchte. Von 1768 an durchzog er das europäische Rußland, überschritt den Ural, kam bis zum Altai und dem Baikal-See, gieng südlich durch die Völkergruppen des mittleren West-Asiens bis zum Caspi-See und dem Kaukasus und kehrte 1774 nach Petersburg zurück. Während er seine Reiseschilderungen alljährlich im Winter ausgearbeitet und zur Veröffentlichung nach Petersburg geschickt hatte, widmete er die folgenden Jahre seines Lebens zunächst der Herausgabe seiner wissenschaftlichen Resultate, bereiste 1793 und 1794 auf eigene Kosten Süd-Rußland und die Krim und zog 1795, um in einem südlichen Klima Linderung seiner in Folge der Reisen auftretenden Leiden zu suchen, nach der Krim auf die ihm von der Kaiserin geschenkten Güter. Dort wurde er aber, abgesehen davon, daß ihm das Klima doch nicht entsprach, in so lästige Mishelligkeiten aller Art verwickelt, daß er körperlich nicht gebessert nach fünfzehnjährigem Aufenthalte die ganzen Verhältnisse aufzugeben beschloß. 1810 verkaufte er Alles und kehrte nach Berlin zurück. Nach einem Jahre starb er hier, am 8. September 1811. Außer den in dieser kurzen Schilderung seines Lebens erwähnten Arbeiten waren nun aber besonders die Früchte seiner Reise sehr reich. Zunächst ist Pallas als einer der ersten sachkundigen Schriftsteller, wenn nicht geradezu als Gründer der wissenschaftlichen Ethnographie zu nennen. Es waren zwar schon früher mehrere zum Theil eingehende Schilderungen des Lebens und der ganzen körperlichen und geistigen Erscheinung einzelner Völkerschaften besonders gelegentlich der Entdeckungsreisen erschienen, ihnen fehlte aber der Ueberblick über die Gesammtheit der in Frage kommenden Gesichtspunkte. Außer den zahlreichen Vocabularien, mit deren Sammlung und Zusammenstellung Pallas beauftragt worden war, hat derselbe in der Schilderung der verschiedenen mongolischen Stämme die erste naturgeschichtliche und umfassende Arbeit über eine Menschenrasse geliefert. Die Thierwelt Rußlands hat Pallas nicht bloß in dem umfassend angelegten, aber nicht vollendeten Werke der Zoologia Rosso-asiatica zusammenzustellen begonnen (die Insecten fieng er schon früher an getrennt zu bearbeiten), sondern die Beschreibungen selbst, gewisser-

maßen Daubenton's und Buffon's Arbeitsarten mit der Methodik Linné's verbindend, auf eine eingehende Untersuchung der Form und des Baues der einzelnen Arten gegründet. Wie scharf er hier beobachtete, wurde theilweise schon erwähnt. Die monographischen Schilderungen, z. B. die neuer Nagethiere, zeichnen sich vor fast allen Beschreibungen der damaligen Zeit durch Berücksichtigung allgemeiner Verhältnisse und der Bedingungen aus, unter denen die Thiere leben müssen. So sind ihm vorzügliche Bemerkungen über die Verbreitung, den Einfluß des Klimas, über das Abändern der Thiere, in welcher Arbeit[59]) er die Ansichten Buffon's über die sogenannte Degeneration einer Kritik unterwirft, über die Wirkung der Domestication auf die Fruchtbarkeit u. s. f. zu verdanken. Vor Allem war es auch die Entwickelungsgeschichte der Erdrinde, welche seinen Forschungen neue Richtungen zu danken hat. Der directe Nutzen der für die Geschichte der Geologie wichtigen Beobachtungen, welche der Zoologie aus denselben entstand, war die Würdigung und eingehende Berücksichtigung der Fossilien im neuen Lichte. Freilich suchte Pallas das Vorkommen von Thierresten im Norden Sibiriens, welche an die noch lebende Thierwelt Süd-Asiens sich anschließen, auf eine jetzt nicht mehr haltbare Art zu erklären. Doch bezeichnet seine Betrachtung dieser Fossilien in zweifacher Richtung einen Fortschritt der Paläontologie. Er betrachtete die fossilen Formen in einem historischen Zusammenhange mit den jetzt lebenden Arten und erklärte das Auftreten der Reste nicht mehr, wie es Frühere gethan hatten, durch Annahme allgemeiner Umwälzungen, sondern trug den localen Verhältnissen der Fundorte und deren möglicher Aenderung in ausgedehnter Weise Rechnung.

Fortschritte der Systematik und der Kenntniß einzelner Classen.

Von den beiden sich einander gegenüberstehenden Richtungen Linné's und Buffon's, deren Vereinigung nur Wenigen gelang, war

59) In dem wichtigen Mém. sur la variation des animaux, Acta Petropol. 1780. P. II. p. 69. wird zum erstenmale ausgesprochen, daß mehrere Hausthierformen den Charakter der Arten verloren haben und nur noch Mengen artloser Rassen darstellen.

die erstere im vorigen Jahrhundert weitaus die verbreitetste; sie diente auch noch als Ausgangspunkt für die am Ende jenes Zeitraums eintretende Wendung. Obschon sich aber die meisten Einzelarbeiten formell ganz an Linné anschlossen, so geschah doch zu einer möglichen Verbesserung der Gesammtanordnung des Thierreichs nur wenig Durchgreifendes. Von den in mehrfacher Zahl erschienenen Uebersetzungen oder Bearbeitung des Natursystems gieng keine auf eine eigentliche Weiterführung des Linné'schen Baues ein. Es wäre aber unnatürlich gewesen, hätte sich bei den immer ausgebreiteter werdenden Erfahrungen die wissenschaftliche Kritik nicht an dem, durch die stete Benutzung recht auffallend zum Fortentwickeln angelegten Systeme üben wollen. Es sind daher auch mehrere zum Theil bedeutungsvolle Versuche, die Anordnung immer natürlicher zu machen, hier anzuführen. Der erste noch von Linné selbst mit Vortheil, wenigstens theilweise, benutzte Versuch dieser Art vom Jahre 1756 rührte von dem damaligen Demonstrator an Reaumur's Naturaliencabinet her, von Mathurin Jacques Brisson, geb. 1723, welcher als Professor der Physik 1806 starb. An die Stelle der sechs Linné'schen Classen stellte er deren neun, sie im Ganzen ähnlich begründend. Die Walthiere trennte er von den Fischen, vereinigte sie aber noch nicht ganz mit den Säugethieren, sondern ließ sie als besondere Classe unmittelbar auf dieselben folgen. Den Menschen schließt er von den Säugethieren gänzlich aus. Vögel und Reptilien bildeten die dritte und vierte Classe. Die Knorpelfische werden als selbständige Classe den „eigentlichen" Fischen vorausgeschickt, ebenso die Crustaceen als mit mindestens acht Fußpaaren versehene Gliederthiere von den Insecten getrennt. Die letzte Classe bilden die Würmer im Linné'schen Sinne. Man sieht, es wird zwar ein Anlauf genommen, die natürlichen Verwandtschaften eingehender zu berücksichtigen; außer den näher liegenden und, mit Bezug auf die Wale sogar von Ray bereits angedeuteten Aenderungen bieten aber Brisson's Classen nur geringe Verbesserungen der Linné'schen dar; die Ungleichwerthigkeit der letzteren besonders wird nicht zu beseitigen versucht und nicht erkannt. Einen nicht uninteressanten Versuch einer neuen Eintheilung des Thierreichs machte der Hallische Professor der Physik Johann Peter

Eberhard (geb. 1727 in Altona, starb 1779). Nach Ausscheidung des Menschen theilte er die Thiere in solche, welche dem Menschen ähnliche Sinne haben, und in solche, deren Empfindungswerkzeuge den menschlichen unähnlich sind. Zu den ersteren rechnet er Vierfüßer, Vögel, Fische und Schlangen. Dabei stehen aber Schildkröten, Krokodile, Eidechsen und Frösche bei den Vierfüßern, die Walthiere als mit Lungen versehene Fische bei diesen, deren Wasser athmende Formen als kiementragend ihnen gegenübergestellt werden. Freilich hält er die Kiemen der Haie und Pricken für Lungen und vereinigt diese Gruppen daher mit den Walthieren. Die zweite Abtheilung des Thierreichs zerfällt nach Eberhard gleichfalls in vier Classen: Insecten, Würmer, Schalthiere und Thierpflanzen. Es würde entschieden diese Eintheilung als ein noch größerer Fortschritt aufzufassen sein, wenn der Verfasser dabei mehr den Bau der Thiere ins Auge gefaßt und nicht z. B. die Nacktschnecken nur wegen des Mangels der Schale von den Gehäusschnecken getrennt hätte. Der Professor am adligen Cadettencorps in Berlin Joh. Sam. Halle (1727—1810) gibt in seiner nur Säugethiere und Vögel behandelnden Naturgeschichte[60]) Auszüge aus den gelesensten Schriften seiner Zeit, ohne durch selbständige Zuthaten den Versuch zu machen, die Entwickelung der Wissenschaft zu fördern. Joh. Friedr. Blumenbach folgte in seinem, durch große Klarheit und Schärfe der Darstellung sich auszeichnenden Handbuch der Naturgeschichte (1779) im Allgemeinen Linné, sogar in einzelnen Wunderlichkeiten, wie in der Aufnahme der Ordnung der schwimmenden Amphibien, wogegen er die Wale bei den Säugethieren ließ. Nur die Gruppe der Würmer suchte er durch Auflösung in verschiedene Ordnungen aufzuklären. Doch sind seine Ordnungen Mollusken, Schalthiere, Knorpelwürmer, Korallen und Zoophyten weder naturgemäß noch bezeichnen sie gegen die Linné'schen einen Fortschritt. Die Eingeweidewürmer stehn mit den übrigen Würmern bei den Mollusken, die nackten Polypen unter den Zoophyten, die Gehäusebildenden unter den Korallen. Die

[60]) Irrthümlich ist der Name auf dem Titel des ersten Bandes „Haller" genannt.

Ordnung der Knorpelwürmer bilden die Echinodermen, bei denen freilich gerade die jetzt Knorpel genannte Gewebsform nicht vorkommt. Ziemlich in gleicher Weise sich an Linné anschließend, mit den schwimmenden Amphibien und dergl., obschon mit Müller's Infusorien bereichert, erscheint das Thiersystem bei Nathanael Gottfr. Leske (1784). Besonders hervorzuheben ist, daß Aug. Joh. Georg Carl Batsch[61]) zum erstenmale die Vereinigung der vier, den jetzigen Wirbelthieren entsprechenden Classen Linné's unter dem Namen „Knochenthiere" vornahm. Die Charaktere sind treffend zusammengestellt; auch ist der Unterschied der Schalthiere, der jetzigen Arthropoden, von den ersteren richtig anatomisch entwickelt. Beide Gruppen bilden nach Batsch „vollkommene" Thiere gegenüber den „unvollkommenen", in deren Anordnung und Auffassung er weniger glücklich war. Eine recht verständige Zusammenstellung, welche auch den neuen Fortschritten Rechnung trägt, ist das Handbuch der Thiergeschichte von Joh. Aug. Donndorf (1793), welcher sich auch durch repertorienartige Zusammenstellung der neuen Arten um die Verbreitung der speciellen Thierkenntniß Verdienste erworben hat. Sein Handbuch führt besonders durch sorgfältige und zweckmäßige Berücksichtigung der zoologischen Kunstsprache, welcher auch Mor. Balth. Borkhausen eine eigene Darstellung gewidmet hat, recht passend in die Thiergeschichte ein, verzichtet aber auf eine selbständige Förderung derselben.

Es ist unnöthig, die weiteren allgemeinen Darstellungen[62]) hier aufzuzählen, da sie nur einen Beweis für die immer beträchtlichere Ausbreitung des Interesses, aber nicht immer einen solchen für einen steten Fortschritt geben. Doch muß noch ein Mann genannt werden, welcher zu den tüchtigsten Zoologen aus dem letzten Viertel des vorigen Jahrhunderts gehört, Johann Hermann; er wurde 1738 zu Barr im Elsaß geboren und starb 1800 als Professor der Naturgeschichte in Straßburg. Wie es vorzüglich schon Pallas gethan hatte, erklärte er

---

[61]) Versuch einer Anleitung zur Kenntniß und Geschichte der Thiere und Mineralien. Jena, 1788. Batsch war 1761 in Jena geboren und starb dort 1802 als Professor der Botanik.

[62]) z. B. von Borowski, Lenz, Suckow, u. A.

sich in seiner „Verwandtschaftstafel der Thiere" gegen die einreihige Anordnung des Thierreichs. Er geht die verschiedenen Merkmalsgruppen durch und weist nach, wie je nach Berücksichtigung dieses oder jenes Merkmals sich sehr verschiedene Beziehungen zwischen den einzelnen Classen und Ordnungen ergeben. Er schlägt daher als graphische Darstellungsform eine netzförmige Anordnung der Thiergruppen vor[63]. Dabei ist er der erste nach Aristoteles, welcher die Beziehungen der einzelnen Merkmale zu einander ins Auge faßt. Er spricht zwar noch nicht direct das Gesetz der Correlation der Theile aus, weist aber darauf hin, wie die Form eines Theiles des Thierkörpers die Form anderer Theile bestimmt oder beeinflußt. Hätte Hermann ein größeres Material zu Gebote gestanden, so hätten seine äußerst anregenden und fördernden allgemeinen Betrachtungen jedenfalls noch fruchtbarer werden können. Seine Schriften sind im Ganzen zu wenig bekannt geworden; man verdankt ihm noch einen Band zoologischer Beobachtungen mit sorgfältigen Schilderungen neuer oder wenig gekannter Thiere. Auch die, sicher unter seinem Einflusse angestellten, aber erst nach seinem Tode veröffentlichten Untersuchungen seines früh verstorbenen Sohnes Joh. Friedrich über Aptern enthalten sehr viel Gutes.

Endlich ist noch in Bezug auf die allgemeine Auffassung des Thierreichs zu erwähnen, daß sich als Folge der außerordentlich mannichfaltigen Anschauungen, welche die tiefer eingehende Beschäftigung mit fremden wie mit bekannten Thieren ansammeln ließ, auch das Gemüth zu regen anfieng. Es fehlte noch jene durchsichtige Uebersichtlichkeit der Gesetze der thierischen Gestaltung und des thierischen Lebens, welche die Entwickelung der Wissenschaft in diesem Jahrhundert herbeizuführen strebt. Da ergieng man sich einerseits in der Bewunderung der Schönheit und Zweckmäßigkeit der Natur von einem allgemein ästhetischen

63) Aus Hermann's Schrift ist zu ersehn, daß der Botaniker Necker (Karl Joseph, 1729—1793) eine wie es scheint nicht in weitere Kreise gedrungene Uebersicht der Verwandtschaftsverhältnisse der Pflanzen verfaßt hat, welche er „genealogische" Tabelle nannte. Es wäre dies das erste Mal, daß diese Auffassungsart der verwandtschaftlichen Beziehungen eine entschiedene Aussprache fand (Tabula affinit. animal. p. 13).

Standpunkte aus, andererseits benutzte man die Natur als Mittel zur religiösen Erhebung. Durch beides suchte das idealistische Bedürfniß eine Befriedigung zu erhalten, welche allerdings beim Mangel genügender Verbreitung einer historischen Anschauung und Methode am leichtesten durch die Naturgeschichte gewährt werden konnte. Förderung hat die Wissenschaft durch diese Arbeiten nicht gefunden; der zuweilen zu Tage tretende rührend kindliche Sinn ist besonders culturgeschichtlich interessant. Es mag hier nur kurz an Folgendes erinnert werden. Der bekannte Philosoph Johann Georg Sulzer (1720—1779) schrieb nicht bloß moralische Betrachtungen über die Werke der Natur (1741), sondern auch ein besonderes Buch über die Schönheit der Natur (1750). In gleicher Weise war Heinrich Sander (geb. 1754, Professor am Gymnasium in Karlsruhe, starb 1782) thätig, sowohl das Schöne in der Natur (1781) als auch die weise Ordnung in derselben hervorzuheben (1779). Am eifrigsten war aber der Nordhäuser Pastor Friedrich Christian Lesser (1692—1754) in dem Bemühen, der Naturbetrachtung eine religiöse Stimmung zu verleihen. Er schrieb nicht bloß eine Lithotheologie, sondern suchte auch durch eine Insectotheologie (1735, lateinische Dissertation, 1738 deutsch) und eine Testaceotheologie (1744) „die geistliche Betrachtung" der Natur anzuregen. Für andere Thierclassen war endlich Johann Heinrich Zorn (Petinotheologie, geistliche Betrachtung der Vögel, 1742) und Johann Gottfr. Ohnefalsch Richter (Ichthyotheologie, 1754) dem Beispiel des Nordhäuser „Geistlichen" gefolgt.

Wenn auch eine umgestaltende Anschauung des Thierreichs im Ganzen erst später auftrat und sich hier nur in einzelnen Andeutungen das Bewußtsein von der Nothwendigkeit einer solchen ausdrückte, so führten doch die Untersuchungen über einzelne Classen allmählich auf dieselbe hin. Freilich kann man die letzteren nicht als die einzige Bedingung jener ansehn; es kam eben auf eine besondere allgemeine Auffassung an, welche nicht ohne weiteres aus Einzeldarstellungen abgeleitet werden konnte; doch erschienen die Fortschritte später großartiger in Folge des auf einzelnen Gebieten bereits Geleisteten. — Die Naturgeschichte des Menschen hatte in Pallas den ersten wissenschaftlichen

Beschreiber gefunden. Arbeiten von Cornelis de Pauw über die Amerikaner, Chinesen, die alten Griechen waren mehr geschichtlicher Art und trugen auch in Folge der nicht vorurtheilsfreien Behandlung ihres Gegenstandes zur Förderung der Kenntniß kaum etwas bei. Es fällt aber in dieselbe Zeit die Gründung der anatomischen Eintheilung der verschiedenen Menschenformen. Im Jahre 1775 erschien J. Fr. Blumenbach's Schrift über die angeborne Verschiedenheit im Menschengeschlechte zum erstenmale, worin er die einzelnen Formen als Rassen oder Varietäten einer Art aufführt und naturgeschichtlich zu charakterisiren sucht. Zu den Europäern rechnet er auch die Westasiaten bis zum Ob, dem Caspi-See und zum Ganges, die übrigen Asiaten mit gelbbrauner Haut bilden die zweite Varietät, die schwarzen wollhaarigen Neger die dritte, die kupferrothen Amerikaner die vierte, die letzte endlich die Polynesier oder Australier. Für die Bezeichnung führte er später die allgemein angenommenen Ausdrücke der kaukasischen, mongolischen, äthiopischen, amerikanischen und malayischen Rasse ein. Die Abgrenzung dieser Rassen, welche Blumenbach nur für künstlich durchführbar erklärt, geschieht auf Grund der allgemeinen äußeren Erscheinung. Sie stellen eine Erweiterung der Linné'schen Eintheilung dar, welcher sich auch Kant im Allgemeinen anschloß, wie auch die Eintheilung der Rassen von John Hunter die Hautfarbe in den Vordergrund stellt. Blumenbach folgte anfangs noch den älteren Ueberlieferungen; er erklärte z. B., daß die Hitze der Tropensonne die Haut des Negers schwarz brenne und sein Haar kräusele. Er sucht aber später nach einer festeren Begründung der Unterschiede, deren Erklärung offen lassend. Und hier ist er als Begründer der ethnographischen Schädellehre zu nennen. — Die Verschiedenheiten einzelner Theile des Skelets von Thieren von den entsprechenden Stücken beim Menschen waren schon früher geschildert worden, so die des Schlüsselbeins von Joh. Glob. Haase (1766) und des Beckens von Bernh. Glob. Schreger (1787). Gegen andere Theile trat von nun an der Schädel in einer, das Interesse völlig beherrschenden Art in den Vordergrund. J. Ch. Fabricius hatte der ziemlich verbreiteten Annahme Worte geliehen, daß zwischen Affen und Negern eine nähere Beziehung bestände und erklärte, die Neger

entstammten einer Vermischung der weißen Menschen mit den Affen. Dadurch gelangten die höheren Affen zu der Stellung von Mittelwesen zwischen Mensch und Thier. Dies Vorurtheil zu bekämpfen führte Peter Camper die Anatomie des Orang-Utang aus und wies nicht bloß die selbständige thierische Stellung desselben nach, sondern hob auch weitere charakteristische Unterschiede zwischen ihm und dem Menschen hervor. Unter diesen erscheint der nach ihm benannte Gesichtswinkel, die erste Anwendung der Messung auf Schädel, welche er später in seiner Schrift über die Verschiedenheit der Gesichtszüge der Menschen weiter verfolgte. Den Standpunkt der Naturgeschichte des Menschen vom Ende des vorigen Jahrhunderts gibt übersichtlich und mit reichen Litteraturbelegen Christ. Friedr. Ludwig in seinem Grundrisse (1795) wieder.

Die Systematik der Säugethiere, von denen nun die Walthiere nicht wieder getrennt werden, erfuhr von mehreren Seiten eine neue Bearbeitung, ohne jedoch von tiefer eingehender Kenntniß überall geleitet zu werden. Die Linné'sche Anordnung, welche an erster Stelle die Zähne berücksichtigt hatte, suchte zunächst Brisson zu verbessern; er führte indessen durch starres Festhalten an Merkmalen, welche nur von Zahl und Vorkommen der Zähne und der Form der Gliedmaßen hergenommen waren, das Unnatürliche und Gezwungene einer künstlichen Gruppirung vor Augen. Vom Jahre 1775 an ließ Joh. Christ. Dan. Schreber (geb. 1739, starb als Professor in Erlangen 1810) die ersten Hefte seines großen Säugethierwerks erscheinen, welches erst 1824 vollendet wurde. Nach der Art Buffon's legte er das größte Gewicht auf sorgfältige ausführliche Beschreibung und Abbildung der einzelnen Formen, ohne deren gesammte Anordnung eingehend umzugestalten. Thomas Pennant wollte zwar (zuerst 1771, dann 1781) den ganzen, die Verwandtschaft bekundenden Gesammtcharakter der Arten zunächst in Betracht ziehn; seine Anordnung wird aber doch auch eine künstliche, da er zu streng die Form der Füße bei der Bildung der Hauptgruppen, in zweiter Reihe die Zähne und andere Merkmale berücksichtigt. Doch ist Pennant zu Gunsten der natürlichen Verwandtschaft von seinem Schema häufig mit vollem Rechte abgewichen, so daß

die Reihenfolge und die Verbindung, in welcher die einzelnen Gattungen bei ihm erscheinen, viel natürlicher sind, als es die Charakterisirung seiner Ordnungen ist. Entschieden unnatürlicher und künstlicher ist das System, welches Joh. Anton Scopoli (1723—1788) aufstellte (1777); er hält sich streng an den Aufenthaltsort und die adaptive Bildung der Füße und trennt demzufolge z. B. die Otter von den Wieseln, den Biber von den übrigen Nagern u. dergl. mehr. Ausgezeichnet durch die Beschreibung der einzelnen Arten, aber jeder weitern Eintheilung der Classe entsagend führt Joh. Christ. Polycarp Erxleben (geb. 1744, starb 1777 als Professor in Göttingen) die Gattungen in einer Reihe auf, wie Scopoli mit dem Menschen beginnend, wobei er zwar im Allgemeinen die Zähne an erster Stelle, aber auch, freilich nicht immer, mit Glück den Gesammthabitus berücksichtigte. In den Schilderungen folgte er Linné's Beispiel, häufig dessen Worte benutzend; er gibt zahlreiche Synonyme und Trivialnamen; sein Werk ist daher nicht bloß für die Zeit seines Erscheinens als Quelle zu bezeichnen (1777), es enthält aber nur wenige entschiedene Fortschritte. Während der Mensch aus dem Systeme des Brisson und Pennant weggelassen wurde, eröffnet derselbe bei Blumenbach (1779) die Reihe der Säugethiere als „Waffenloser" (Inermis), in jedenfalls geistvoller Weise auf den Mangel angeborner Waffen, Kunsttriebe und Bedeckungen hinweisend. Bei den übrigen Ordnungen, deren Blumenbach im Ganzen zwölf aufstellte (später verminderte er ihre Zahl), hat er sich doch dem Einflusse äußerlicher Verhältnisse und adaptiver Merkmale nicht zu entziehen gewußt; denn er vereinigt z. B. Igel und Stachelschwein nach der Form der Hautbedeckung, Biber und Otter nach den Schwimmfüßen, Maus, Spitzmaus und Beutelratte mit den Wieseln und dem Dachse in dieselben Ordnungen, in deren Charakteristik zum erstenmale das Auftreten mit der ganzen Sohle im Gegensatze zu dem Gehen auf den Zehenballen als Merkmal benutzt wird. Eine entschieden viel naturgemäßere Anordnung bietet der „Prodrom einer Methode der Säugethiere" von Gottlieb Conr. Christ. Storr dar (geb. 1749, Professor der Naturgeschichte in Tübingen, starb 1821). Storr theilt in der 1780 erschienenen Dissertation die Classe zunächst nach den Füßen

in drei Ordnungen, die erste für die Formen mit Gehfüßen, die zweite für die Schwimmfüssigen, die dritte für die mit Flossen versehenen Wale. Wenn auch hiernach die Robben von ihren näheren Verwandten weiter getrennt werden, so sind doch die kleineren Gruppen seiner ersten Ordnung natürlich umgrenzt und innerhalb derselben treten Adaptivmerkmale nicht ungebührlich in den Vordergrund. Biber und Otter stehn beispielsweise an ihren richtigen Stellen, ersterer bei den Nagern, letztere bei den Wieseln und Viverren. Für die mit vollständigem Gebisse ausgerüsteten Thiere wendet er im erweiterten Sinne die Linné'sche Bezeichnung Primaten an, deren erste Abtheilung als mit Händen versehene Formen den Menschen, die Affen und die Beutelthiere (lange Zeit noch Pedimanen genannt) umfaßt. Auch Storr berücksichtigt das Verhalten des Fußes beim Auftreten und verwendet das Sohlengehen als Merkmal. — Batsch sagt zwar, daß er die Linné'schen Ordnungen nur in etwas verändert habe, doch enthält seine Anordnung der Säugethiere manches Neue und Gute. Er schiebt zwischen die Gattungen und Ordnungen noch die systematische Abtheilung der Familien ein und unterscheidet solche in den einzelnen Ordnungen. Die Ordnung der reißenden Thiere trennt er in die Familien der katzen-, hunds-, bären- und wieselartigen Thiere. Für die drei Familien der Maulwurfsartigen, in welcher er Spitzmaus, Maulwurf und Igel vereint, der Fledermäuse (Pteropoda, ein Name, den neuerdings in gleichem Sinne Bonaparte angewandt hat) und der Beutelthiere (hier zum erstenmale Marsupiales genannt) führt er als Ordnungsnamen den Ausdruck Nagethiere, Rosores, ein, während die jetzt allgemein nach Vicq d'Azyr's Vorgang Nager genannten Säugethiere, die Glires Linné's, als Mäuseartige in die Familie der Ratten-, Kaninchen-, Eichhorn- und Biberartigen getrennt werden. — Von einzelnen Ordnungen der Säugethiere haben nur die Nager specielle Bearbeiter gefunden. Es ist hier der vorzüglichen monographischen Schilderungen neuer oder wenig gekannter Nager von Pallas (1778), welcher von den meisten angeführten Thieren auch Anatomien gibt, und der in einzelnen Punkten gar nicht unverdienstlichen Arbeit von Blasius Merrem zu geden-

ken[64]). Der Prosector in Göttingen Wilhelm Josephi hat endlich die Anatomie der Säugethiere zu schildern begonnen, indeß nur die Affen behandeln können. Die Arbeit enthält wenig wirklich Vergleichendes.

Die Vögel boten den Versuchen, ihre Anordnung allmählich naturgemäßer zu machen, mehr Schwierigkeiten dar, als die Säugethiere, da ihre im Ganzen so augenfälligen, aber doch nur adaptiven Eigenthümlichkeiten eine ungleich geringere Breite der Schwankung zeigen. Man war daher genöthigt, hier auf untergeordnetere Einzelnheiten einzugehn, als in andern Classen, ohne daß man jedoch hierdurch auf die besondere Art und Stellung der ganzen Gruppe aufmerksam geworden wäre. Lediglich auf sorgfältige Beobachtung und Unterscheidung der äußeren Verhältnisse, besonders der Art der Befiederung fußend, machte zunächst Paul Heinr. Gerhard Möhring (geb. 1720 in Danzig, starb 1792 in Jever) eine neue Eintheilungsart der Vögel bekannt (1752). Er lenkte, wie früher Ray, die Aufmerksamkeit auf den Umstand, in welcher Ausdehnung die Beine befiedert sind, und legte diesen Punkt sowie die Beschaffenheit der Haut an den unbefiederten Stellen der Füße an erster Stelle, dann auch die Entwickelung der Flügel seiner Eintheilung zu Grunde. Mehr eklektisch aus den vor ihm veröffentlichten Classificationen einzelne Merkmalsgruppen heraushebend stellte Brisson ein System der Vögel auf (1760), welches schon durch die große Zahl seiner Ordnungen (26) im Vergleiche zu der viel geringeren Zahl bei Möhring (4) darauf hinweist, wie verschieden die Beurtheilung der einzelnen Gruppen ausfallen muß, wenn es an wirklich durchgreifenden Gesichtspunkten fehlt. Untersuchungen über die Mechanik des Fluges führten Joh. Esaias Silberschlag (geb. 1721, starb als Oberconsistorialrath, auch Geheimer Oberbaurath in Berlin 1791) zur genauen Betrachtung der Flügel, welche ihm je nach ihrer Länge, der Form der Schwingen und der Breite des sogenannten Fächers Anhaltepunkte zu einer Vertheilung der Vögel darzubieten schienen. Doch

---

[64]) in seinen vermischten Abhandlungen zur Thiergeschichte. Göttingen 1781. Merrem wurde 1761 in Bremen geboren, war von 1781—1784 Privatdocent in Göttingen, dann Professor in Duisburg und von 1804 an in Marburg, wo er 1824 starb.

gab er hierüber nur eine Andeutung, ohne eine specielle Ausführung zu versuchen. Blumenbach bemerkte (1779), daß die Eintheilung der Vögel weniger Schwierigkeiten unterworfen sei, als die der Säugethiere, da man in Folge der einfacheren Bildung der Vögel von gewissen Theilen, wie Schnabel und Füße, die Charaktere der Ordnungen hernehmen könne. Unter seinen neuen Ordnungen ist die der Leichtschnäbler mit „ungeheuer großen, aber hohlen Schnäbeln" neu (Papageyen, Pfeffervögel, Nashornvögel). Gleichfalls eklektisch das scheinbar Zweckmäßigste von seinen Vorgängern aufnehmend theilte John Latham (geb. 1740, gest. 1837) die Vögel in neun Ordnungen (1781, dann 1790 u. später), sie zunächst nach Ray's Vorgang in Land- und Wasservögel scheidend. Im Allgemeinen behielt er Linné's Ordnungen bei, zu denen er noch die Tauben, Strauße und die mit häutig umsäumten Zehen versehenen Pinnatipeden Klein's brachte. Latham's Hauptverdienst liegt in der sorgfältigen Beschreibung der Arten. — Gerade im Gegensatze zu Blumenbach's angeführter Bemerkung sagt Batsch sehr richtig (a. a. O.), daß, je einförmiger der Körperbau der Vögel sei, sich ein natürliches System ihrer Gattungen um so schwerer aufstellen lasse. Auch hier ist die allgemeine Charakteristik treffend und scharf; er hebt den einfachen Hinterhauptsgelenkhöcker im Gegensatze zu dem paarigen der Säugethiere hervor, erwähnt die Anordnung der Federn im Quincunx u. And. Seine neuen Ordnungen entsprechen nicht den Blumenbach'schen, aus welchen er die Leichtschnäbler aufgenommen hat. Krähen und Sperlingsartige vereinigt er, wogegen er die Tauben zu den Hühnern bringt. Auch faßt er die Spechtartigen nicht richtig auf. Im Ganzen bewährt sich aber Batsch auch hier als geistvoller und denkender Beobachter. — Für die Verbreitung der Kenntniß neuer und seltener Arten sorgte George Edwards (1693—1773), welcher sowohl in dem den Vögeln vorzugsweise gewidmeten Werke (1743—51, fortgesetzt von Peter Brown, 1776), als auch in seinen Gleanings neue oder noch nicht abgebildete Vögel veröffentlichte. Was einzelne Gruppen betrifft, so setzte Merrem (a. a. O.) die Unterschiede zwischen Adler und Falken ausführlich auseinander. Derselbe gab im Anschluß hieran auch die ersten

detaillirten Abbildungen des Muskelsystems eines Vogels (weißköpfiger Adler).

Für die naturgemäße Auffassung der verschiedenen Formen der Reptilien und Amphibien war besonders die Entdeckung des Olm, Proteus aguinus, von Bedeutung. Dieselbe veranlaßte den ersten Beschreiber, Jos. Nik. Laurenti, welcher ein Exemplar des Thieres von Hohenwart aus dem Zirkniz-See erhalten hatte, den merkwürdigen Umstand des gleichzeitigen Vorhandenseins von Kiemen und Lungen zu beachten und zum ersten Male auch die Entwickelung bei der Classification zu berücksichtigen. Er theilt (1768) zwar die Reptilien in Springende, Schreitende und Kriechende; doch geht durch die ersten beiden Ordnungen das allerdings nicht an erster Stelle genannte Merkmal der Metamorphose so hindurch, daß noch die ersten, als tardigrad bezeichneten, Formen der Schreitenden (Gradientia) durch ihre Metamorphose ausgezeichnet werden. Zu diesen rechnet er außer dem Proteus die Tritonen und Salamander, welche auch ganz richtig durch die Form ihres Afters von den Eidechsen unterschieden werden. Die Blindschleiche steht natürlich noch bei den Schlangen. Den in Laurenti's System enthaltenen Wink benutzte man nicht, trotzdem auch von anatomischer Seite (so z. B. von Zinn in Bezug auf die Genitalorgane) die Aehnlichkeit der Frösche und Salamander hervorgehoben wurde. Blumenbach streicht zwar die Linné'sche Ordnung der Meantes, weil er die Siren für eine Larvenform hielt, stellt aber immer noch die Frösche zwischen die Schildkröten und Eidechsen zu den mit Füßen versehenen Reptilien, an welche sich dann die beiden andern Linné'schen Ordnungen der Kriechenden und Schwimmenden schließen. Batsch läßt zwar, wie später auch Blumenbach die letzte Ordnung weg und trennt die Froschartigen als selbständige Gruppe, läßt aber die geschwänzten Tritonen und Salamander bei den Eidechsen. Auch das System von Bern. Germ. Etienne Comte de Lacépède (1756—1825) gründet sich unter theilweisem Anschluß an Linné auf reine Aeußerlichkeiten, ohne auf die Verschiedenheiten des Baues und der Lebensgeschichte Gewicht zu legen; doch zeichnet sich sein Werk (1788), welches als Ergänzung zu Buffon's Naturgeschichte anzusehen ist, durch sorg-

fältige Schilderung der einzelnen Arten aus. Auch die Arbeiten über einzelne Gruppen förderten die naturgemäße Auffassung der ganzen Classe verhältnißmäßig nur äußerst wenig. Als besonders durch die in ihnen enthaltene Gelehrsamkeit ausgezeichnet sind hier zunächst die Schriften des als Philolog wie Zoolog bekannten Johann Gottlob Schneider zu nennen[65]), wenn schon auch ihm die Herpetologie keine directen Fortschritte zu danken hat. Siren und Proteus hielt er zwar für Larven von Salamandern; er legt aber auf die Metamorphose kein weiteres Gewicht und stellt wie seine unmittelbaren Vorgänger die Salamander zu den Eidechsen. Die Schildkröten fanden mehrere Beschreiber. Außer Schneider fieng Joh. Dav. Schöpf (geb. 1752, starb zu Baireuth 1800) an, in einem mit Kupfern ausgestatteten Werke die Schildkröten ausführlich, ähnlich wie Schreber die Säugethiere zu schildern; es sind aber nur sechs Hefte erschienen. Einige Arten beschrieb (1782) Joh. Jul. Wallbaum (geb. 1724 in Wolfenbüttel, starb 1799 als Arzt in Lübeck). Von dem im Jahre 1700 in Danzig verstorbenen Arzte Christoph Gottwald rührte eine anatomische Schilderung der Chelonia caretta her, welche 1781 veröffentlicht wurde. Ueber Schlangen schrieben unter Anderen Charles Owen und der oben erwähnte Patrick Russel. Die Naturgeschichte der einheimischen Frösche schilderte Aug. Joh. Rösel von Rosenhof (1750, neu herausgegeben von Schreber, 1800). Rösel war Kupferstecher, in dem nun abgebrochenen Augustenburg bei Arnstadt 1705 geboren und 1759 in Nürnberg, dem Orte seines Wirkens gestorben. Er ist eine jener gemüthlichen Naturen, welche glücklich in der Beobachtung der Werke der umgebenden Natur mit ausdauernder Geduld dem Kleinsten und scheinbar Unbedeutendsten sich mit ganzer Liebe hingeben und, ihre Funde bescheiden und naiv als immer weitere Belege für die Weisheit der Naturordnung und deren Schöpfer vorführend, durch dieselben die

---

65) Joh. Gottlob Schneider wurde 1750 in Kollm bei Hubertusburg in Sachsen geboren (hiernach nannte er sich Saxo). Nach seiner der Philologie und (in Straßburg) der Naturgeschichte gewidmeten Studienzeit wurde er 1776 Professor der griechischen Litteratur in Frankfurt a/O., 1811 Professor desselben Fachs in Breslau und starb 1822.

Kenntniß vom Leben der Thiere wesentlich fördern. Wie das später zu erwähnende Werk über die Insecten ist auch das über die Frösche voll von eingehenden Beobachtungen über die Lebensweise dieser Thiere und ihrer verschiedenen Entwickelungsstufen, ohne jedoch über die Anatomie und Physiologie dieser Formen wesentlich Neues zu Tage zu bringen.

Für die Fische blieb das Artedi-Linné'sche System bis zum Ende des Jahrhunderts maßgebend. Das Werk Artedi's selbst wurde von Joh. Jul. Wallbaum, seine Synonymie der Fische mit reichen litterarischen Erweiterungen von J. G. Schneider herausgegeben. Blumenbach behielt noch die schwimmenden Amphibien Linné's (1779), wogegen Batsch (1788) sowohl Wale ausschloß, als auch jene Abtheilung wieder den Fischen zuführte. Auch unter seinen anatomischen Angaben findet sich manches Neue; so hebt er z. B. den Mangel eines Brustbeins bei Fischen hervor, welches Gouan noch annimmt. Seine Eintheilung der Fische ist nur als Versuch gegeben und mit dem ausdrücklichen Zusatze, daß es ihm an Material fehle. Lor. Theod. Gronov folgte bei der Beschreibung seines reichen Cabinets anfangs ganz Linné (1764), vereinigte aber später (1781) die Wale und die schwimmenden Amphibien mit den Fischen. Ant. Gouan (1733—1821, Montpellier) gab 1770 eine Geschichte der Fische (übersetzt 1781), in welcher er Wale und Knorpelfische ausschloß und außer einer detaillirten Charakterisirung der Gattungen auch eine freilich ziemlich magere und häufig unzuverlässige Anatomie mittheilt. Auffallend macht sich hier der rein zootomische Standpunkt geltend. Speciell die Kopfknochen zu schildern, hält er für unnütz und fast unmöglich; die Nasenlöcher sollen sich durch den Gaumen in den Schlund öffnen u. dgl. Eingeleitet wird das Werk durch eine „ichthyologische Philosophie", worin er die Verschiedenheiten der einzelnen Theile des Fischkörpers terminologisch feststellt. Hiermit führte er einen Vorschlag, welchen Jakob Christian Schäffer[66]) 1760 in einem Sendschreiben über eine

---

66) Jakob Christian Schäffer war 1718 in Querfurt geboren und starb 1790 als evangelischer Superintendent in Regensburg. Sein Bruder Joh. Gottlieb Schäffer (geb. 1720 in Querfurt, starb 1795 als Arzt in Regensburg) hatte zwei Söhne. Jak. Christian Gottlieb (geb. 1752, gest. 1826 als Arzt in

leichtere und sicherere Methode des ichthyologischen Studiums gemacht hatte, wenigstens theilweise aus. Das von Schäffer, welcher auch die Regensburger Fische verzeichnet hat, selbst aufgestellte System schließt sich am meisten dem Klein'schen an; es ist indeß nur angedeutet, nicht speciell ausgeführt und umfaßt Wale und Knorpelfische. Schäffer's Vorschläge beziehn sich auf Terminologie und auf Erläuterung der Systeme durch Abbildungen. Duhamel und Broussonet gaben sorgfältige Schilderungen und Abbildungen von Fischen. Vor Allen war es Mark Eliezer Bloch (geb. 1723 in Ansbach, lebte in Berlin, gest. 1799 in Karlsbad), welcher durch eingehende Beschreibungen und Abbildungen, zum Theil mit Berücksichtigung des Baues, sowohl der deutschen als ausländischen Fische (1782—1795) einen Ausgangspunkt für die späteren Studien schuf. Rühmlich hervorzuheben ist auch die „Abbildung und Beschreibung der Fische", welche Joh. Christoph Heppe von 1787 an (in fünf, Ausgaben genannten Heften) bis 1800 erscheinen ließ. Sie zeichnen sich durch sorgfältige Zeichnung wie durch gutes Colorit und handliches Format aus. In ähnlicher Weise wie Bloch, indessen das System mehr in den Vordergrund stellend, wurde später die im Anschluß an Buffon gegebene Ichthyologie Lacépède's (1798—1805) für die französischen Forscher das maßgebende Werk. — Neben den bis jetzt genannten, mehr oder weniger der Detailschilde-

Regensburg, Verfasser der medicinischen Ortsbeschreibung Regensburgs) hatte keine Söhne; eine seiner Töchter, Sophie, heirathete Adam Elias von Siebold (geb. 1775 in Würzburg, Sohn des 1736 zu Nideggen im Jülichschen geborenen, 1801 in den österreichischen Adelsstand erhobenen und 1808 verstorbenen Professors Carl Caspar Siebold; starb in Berlin 1828); deren in Würzburg geborene Söhne sind Eduard Carl Casp. (geb. 1801, gest. 1861 in Göttingen) und Carl Theodor Ernst, geb. 1804, Zoolog in München. Der andere Sohn Joh. Gtlieb. Schäffer's war Joh. Ulrich Gottlieb (geb. 1753, gest. 1829, Arzt in Regensburg). Auch dieser hatte nur Töchter. Eine derselben heirathete den praktischen Arzt Dr. Herrich in Regensburg. Ihre Söhne, beide Aerzte in Regensburg, waren Gottlieb August Wilhelm (geb. 1799, gest. 1861, der Entomolog) und Carl Herrich (geb. 1808, gest. 1854). Auf den Wunsch ihrer Großväter nahmen diese, wie die Männer zweier Enkelinnen Jak. Christian's nach deren Tode noch den Namen Schäffer an; daher der Name Herrich-Schäffer. — Nach diesen auf Mittheilungen des verstorbenen Eduard von Siebold beruhenden Angaben sind die die Schäffer's betreffenden Notizen in Hagen's Bibliotheca entomologica zu berichtigen.

rung und der Systematik gewidmeten Leistungen machte aber auch die Anatomie der Fische Fortschritte. Verglichen mit den anatomischen Notizen, welche die mehr auf Ausbau des Systems gerichteten Arbeiten enthielten, aber ebenso auch mit Gouan's ausführlicherer Arbeit ist die Anatomie und Physiologie der Fische von Alexander Monro (geb. 1733, gest. 1817, Sohn des S. 451 genannten Anatomen) als wichtiges, sowohl das bis dahin Gefundene sammelndes, als auch auf selbständigen Untersuchungen beruhendes Werk zu nennen. Es erschien 1785 und in deutscher von J. G. Schneider besorgter und mit Zusätzen von P. Camper bereicherter Uebersetzung 1787. Es sind hier die älteren Arbeiten von Duvernoy, Lorenzini, Koelreuter u. A. ebenso wie die Untersuchungen Neuerer, wie Hewson, J. Hunter, in der Uebersetzung auch Vicq d'Azyr's, benutzt. Doch finden nicht alle Systeme gleiche Berücksichtigung; so sind die Kapitel über das Nervensystem, die Generationsorgane äußerst kurz, und das Skelet und Muskelsystem sind gar nicht erwähnt. Sehr gut für ihre Zeit ist die angehängte Anatomie eines Seeigels, wogegen die eines Tintenfisches zurücktritt. Die Art der bildlichen Darstellung der anatomischen Verhältnisse offenbart gleichfalls entschiedene Fortschritte. Von Bedeutung ist endlich die Arbeit Filippo Cavolini's (1756, gest. 1810) über die Erzeugung der Fische (u. Krebse), worin er die Befruchtung der Eier außerhalb des Körpers der Mutter nachweist und mehrere embryologische Mittheilungen macht.

Auch die Gruppe der Mollusken fand erst gegen Ende des vorigen Jahrhunderts Bearbeiter, welche die Linné'sche Abtheilung gleichen Namens richtiger zu erfassen begannen. Pallas' Andeutung über die Verwandtschaftsverhältnisse mehrerer hierher gehöriger Formen, welche oben erwähnt wurde, ebenso O. F. Müller's darauf bezügliche Bemerkungen verhallten ungehört und wurden erst später gewürdigt. Indessen hatte schon vorher Michael Adanson (geb. 1727, gest. 1806) einen naturgemäßern Standpunkt eingenommen als Linné, insofern er bei seinen Beschreibungen (Reise nach dem Senegal, 1757) nicht bloß die Schalen, sondern besonders auch das Thier und dessen sichtbare äußeren Theile sorgfältig berücksichtigte. Er hat allerdings

hierdurch erreicht, daß er keine verschiedenartigen Thiere zu den Schalthieren brachte, wie es Linné noch that, hat aber auch die nackten Mollusken ausgeschlossen. Er theilte die Conchylien in Schnecken und Muscheln, erstere in deckellose (einschalige) und gedeckelte, letztere in zwei- und vielschalige. Zu bedauern war, daß Adanson in Folge seines verächtlichen Urtheils über Andere statt der Linné'schen Gattungsnamen meistens andere und häufig sogar bereits von Linné benutzte Namen auf verschiedene Thiere übertragen hat. Auch Ant. Jos. Dezallier d'Argenville hat in seiner Conchyliologie ein besonderes System aufgestellt, welches aber weder in Bezug auf die dabei berücksichtigten Merkmale, noch in der Stellung seiner einzelnen Abtheilungen zu einander eine naturgemäßere Auffassung verräth. Die äußere Anatomie der Thiere berücksichtigte Et. Louis Geoffroy bei seiner Beschreibung der Mollusken der Umgegend von Paris. Jean Guill. Bruguières (geb. um 1750 in Montpellier), welcher zwei Jahre mit Kerguelen in der Südsee war, 1793 mit Olivier nach der Türkei und Persien reiste und 1798 auf der Rückreise in Ancona starb[67]), bearbeitete für das Dictionnaire encyclopédique die Mollusken (1789) und folgte dabei noch ziemlich streng Linné; er schloß zwar die Seeigel und Seesterne aus, vereinigte aber unter den Mollusken die fremdartigsten Formen. Einen Schritt weiter gieng wieder Gius. Saverio Poli (geb. 1746, gest. 1825 in Neapel), welcher in seinem Werke über die Schalthiere beider Sicilien (1791—95) die Mollusken nach ihrer Bewegungsart in armtragende, kriechende und hüpfende (den Cephalopoden, Gastropoden und Acephalen entsprechend) eintheilte. Die Tunicaten berücksichtigte er nicht[68]). Auch seine Gattungsnamen sind nicht immer den Linné'schen entsprechend. Außer diesen strenger systematischen Arbeiten ist auch bei dieser Classe viel Mühe auf sorgfältige Schilderung einzelner

---

67) Bruguières gründete 1792 das erste naturhistorische Journal in Frankreich, welches aber beim Antritte seiner türkischen Reise wieder eingieng. Vom Jahre 1794 an nahmen dann die vom Abbé Rozier herausgegebenen Auszüge aus den Schriften der Akademien (die Observations physiques) den Titel Journal an.

68) Erwähnung verdient, daß Batsch erklärt, die Seescheiden ständen in demselben Verhältniß zu den Muscheln, wie die Nacktschnecken zu den Schaaligen.

Arten und Sammlung betreffender Notizen verwandt worden. Am eifrigsten war hier der Stiftsprediger in Weimar Joh. Samuel Schröter (geb. 1735, gest. als Superintendent in Buttstädt 1808). Außer verschiedenen Schriften über die Classe gab er ein besonderes Journal für die Conchyliologie (in Verbindung mit Paläontologie) heraus, welches, von 1774 bis 1781 erschienen, eine Reihe von zwölf Bänden bildet. Das wichtigste Werk aber unter den der Beschreibung einzelner Arten gewidmeten war das von Martini begonnene, von Chemnitz[69]) fortgesetzte Neue systematische Conchyliencabinet (11 Bände von 1769 bis 1795). Den sehr guten Abbildungen stehn die für ihre Zeit zum Theil musterhaften Beschreibungen zur Seite. Sowohl für die Gmelin'sche Ausgabe Linné's als auch später für Lamarck ist dies Werk eine Hauptquelle gewesen. Zwei Nürnberger Kupferstecher haben sich um die Verbreitung der Conchylienkenntniß Verdienste erworben. Georg Wolfg. Knorr (geb. 1705, gest. 1761) gab in den „Vergnügen der Augen und des Gemüths" sowie in der (unter gleichem Titel erschienenen) Sammlung von Muscheln Abbildungen und Beschreibungen von Schalthiergehäusen. Franz Mich. Regenfuß (geb. 1713, gest. 1780 als königlicher Kupferstecher in Kopenhagen) veröffentlichte eine Sammlung von Abbildungen, deren Beschreibung Kratzenstein, Spengler und Ascanius besorgten, während Christian Cramer (Prof. d. Theologie in Kiel) die litterar-historische, systematische und anatomische Einleitung dazu schrieb (1758). — Gute Beobachtungen über mehrere Mollusken, Sepieneier, Ascidien und einige andere wirbellose Thiere gab der Prager Professor Joh. Bapt. Bohadsch (1724—1768).

Kaum irgend eine andere Abtheilung des Thierreichs hatte ein so allgemeines Interesse und so viele Bearbeiter gefunden, als die Glie-

---

69) Friedr. Heinr. Martini (geb. 1729 in Ohrdruff, gest. 1778 als Arzt in Berlin) hat sich um Förderung des allgemeinen Interesses an den Naturwissenschaften auch durch Herausgabe des Berliner Magazins sowie der Mannichfaltigkeiten verdient gemacht. Auch gründete er die Gesellschaft naturforschender Freunde in Berlin. Joh. Hieron. Chemnitz war 1730 in Magdeburg geboren und starb 1800 als Pastor der deutschen Garnisonsgemeinde in Kopenhagen.

derthiere, besonders die Insecten. Für dieselben entstand auch eine besondere Zeitschrift, welche, anfangs unter dem Titel Magazin, später als Archiv, der Züricher Buchhändler Joh. Casp. Füessli (geb. 1741, gest. 1780) von 1778 an herausgab. Sie wurde von Joh. Jak. Römer (Botaniker und Schweizer Faunist, geb. 1763, gest. 1819), sowie von Joh. Friedr. Wilh. Herbst (geb. 1743, gest. 1807 als Prediger in Berlin) fortgesetzt. Zu dieser traten die nach kurzem Bestehn wieder eingegangenen Zeitschriften von Ludw. Glieb. Scriba und Dav. Heinr. Schneider (1790 und 1791). Wie der eben genannte Römer das Linné'sche und das noch zu erwähnende Fabricius'sche System durch Abbildungen erläuterte (1789), so fand das erstere noch besondere Bearbeiter und Ausleger, und zwar in Joh. Heinr. Sulzer (geb. 1735, gest. 1814, Stadtarzt in Winterthur) und Gottfr. Beneb. Schmiedlein (geb. 1739, gest. 1808, Arzt in Leipzig). Auch gab Joh. Aug. Ephr. Goeze [70]) besondere entomologische Nachträge zu demselben und Carl Clerck Abbildungen seltener Insecten nach Linné's System. Eine umfassendere Schilderung der Insecten nach Linné's System begann Carl Gust. Jablonsky (geb. 1756, gest. 1787); nur Käfer und Schmetterlinge sind erschienen, beide von Herbst fortgesetzt (1785—1806). Waren es bei der größeren Anzahl der Liebhaber und reinen Systematiker besonders die äußeren leicht zugänglichen Theile, welche vorzugsweise oder ausschließlich zum Zwecke der Beschreibung oder des Ordnens von Sammlungen berücksichtigt wurden, so wurde doch auch in ähnlichem Sinne, wie es früher Reaumur gethan hatte, die gesammte Lebensgeschichte der Insecten von mehreren Männern mit Vorliebe behandelt, von Keinem so eingehend wie von dem bereits erwähnten Rösel. Seine Monatlichen Insectenbelustigungen sind nicht bloß Zeugnisse seiner Beobachtungsgabe und seines Fleißes, sondern eine reiche Fundgrube für die Lebens- und Verwandlungsgeschichte der Insecten und niederer Thiere. In gleicher Weise lieferte der Freiherr Carl De Geer (geb. 1720, gest. 1778 in

70) geb. 1731 in Aschersleben, gest. 1793 als Prediger in Quedlinburg, Bruder des durch den Streit mit Lessing bekannten Joh. Melchior Goeze.

Stockholm) eine reiche Sammlung umfassender Beobachtungen. Weniger ausgedehnt, aber die behandelten Thiere eingehend untersuchend sind die einzeln erschienenen, aber später gesammelten Untersuchungen des oben genannten J. Chr. Schäffer. Sein in den 1780 erschienenen Elementen niedergelegtes System gründet sich auf die Flügel und die Zahl der Tarsenglieder. Rösel beabsichtigte nicht, ein neues System aufzustellen; in der seinen Beobachtungen vorausgeschickten Uebersicht findet sich daher nur ein Gerüst, nach welchem er die Insecten behandelt und worin er besonders den Wohnort und die Verwandlungen berücksichtigt. Dagegen stellte De Geer ein neues System auf, welches sich indessen nur durch andere Anordnung der einzelnen Gruppen und dadurch von dem Linné's unterscheidet, daß die Hemipteren des letzteren in mehrere, aber nicht naturgemäße Ordnungen aufgelöst sind. Auch Ét. L. Geoffroy[71]) gab in der Beschreibung der Insecten der Umgegend von Paris eine sich zwar im Wesentlichen an Linné anschließende Classification; doch wird in ihr zum erstenmale die Zahl der Fußglieder als Gruppenmerkmal benutzt. Einen großen Umschwung in der Systematik der Gliederthiere brachte Joh. Chrstn. Fabricius hervor (geb. 1745 in Tondern, gest. 1808 als Professor in Kiel). Es war zwar schon vor ihm der Bildung der Mundtheile Aufmerksamkeit geschenkt worden, indeß nur nebenbei mit der allgemeinen Angabe, ob dieselben Kau- oder Saugwerkzeuge seien. Fabricius untersuchte dieselben genauer und legte sie seiner Eintheilung als Hauptmerkmal zu Grunde. Die sämmtlichen Arthropoden zerfallen danach in zwei Hauptgruppen, in solche mit kauenden und solche mit saugenden Mundtheilen. Zu den ersten brachte Fabricius alle kauenden Insecten und als gleichwerthige Ordnungen die Spinnen, Skorpione und Krebse, während unter den Saugenden nur Insecten sich finden. Konnte Fabricius durch Zugrundelegung eines einzelnen, wenn auch noch so wichtigen Gebildes auch zu keiner naturgemäßen Vereinigung verwandter Gruppen gelangen, so gewann doch durch seine sorgfältigen Untersuchungen einzelner Formen die Charakte-

[71]) Ét. Louis Geoffroy war der Sohn des Chemikers Ét. François und Neffe des Botanikers Claude Joseph Geoffroy, geb. 1725, gest. 1810.

risirung der Gattungen bedeutend. Es mag gleich hier erwähnt werden, daß Joh. Karl Wilh. Illiger (geb. 1775, gest. 1815) die Mängel des Fabricius'schen Systems durch eine Verschmelzung desselben mit dem Linné'schen in einer im Ganzen zwar recht glücklichen Weise abzustellen suchte (1798), ohne jedoch den Charakter beider nur auf Flügel- und Mundbau sich stützenden Systeme aufzugeben. Wurde auch in den oben genannten allgemeineren Werken die Anatomie der Insecten zuweilen ausführlich berücksichtigt, so zeugt doch besonders ein Werk für die unendliche Sorgfalt, mit der man in die einzelsten Verhältnisse einzudringen suchte, die Anatomie des Weidenspinners von Pieter Lyonet (1707—1789). — Für die Theilnahme, welche sich aller Orten für die Insecten zeigte, spricht das Erscheinen verschiedener entomologischer Faunen, sowie größerer Werke über einzelne Ordnungen. Von ersteren kann hier nur hingewiesen werden auf die Schriften von Charles de Villers und P. Jos. Buc'hoz über französische, von G. Wolfg. Frz. Panzer über deutsche, von Moses Harris über englische, von Carl Pet. Thunberg über schwedische, von Scopoli über krainer, von Koelreuter über amerikanische Insecten, von Gust. von Paykull über schwedische Käfer, welche fast ausnahmslos zur Sichtung der Arten und deren Verbreitung noch heute von Werth sind. Und was die Schriften über einzelne Ordnungen betrifft, so genügt es an Casp. Stoll's Werke über Hemipteren und Orthopteren (beide auch in's Deutsche übersetzt), an Esper's Schmetterlinge, und an J. Euf. Voet's Käfer zu erinnern, über welch' letztere Ordnung auch in Guill. Ant. Olivier's Entomologie ein wichtiges Specialwerk vorliegt. — Auch die noch nicht als selbständige Classen getrennten Arachniden und Crustaceen fanden, erstere in Clerck und Herbst, letztere in Herbst specielle Bearbeiter. Von den dänischen Wasserspinnen gab O. F. Müller eine Specialschilderung, wie derselbe auch von niedern Crustaceen, denen er wegen ihrer schalenartigen Bedeckungen den Namen Entomostraken gab, musterhafte Beschreibungen lieferte. Brisson hatte zwar die Crustaceen als besondere Classe von den Insecten getrennt. Bei der Aufstellung seiner neuen Classen lag ihm indessen eine morphologische Begründung derselben, auch der

Crustaceen fern. Und auch O. F. Müller betrachtete sie nur als Abtheilung der Insecten, wie er die Entomostraken ausdrücklich Insecta testacea, mit Uebersetzung seines neuen Namens, nennt. Ueber die Zeugung und Entwickelung einiger Crustaceen stellte noch Cavolini werthvolle Untersuchungen an (1787).

Wie man im Allgemeinen unter dem Namen „Insecten" noch immer eine größere Thiergruppe im Sinne Linné's verstand, so waren auch die Würmer desselben Zoologen zwar als sehr verschiedenartige Thiere umfassend anerkannt, aber doch noch nicht in einzelne Classen aufgelöst worden. Pallas hatte seinen Vorschlag, welcher auf eine schärfere Sonderung der hier vereinigten Formen hinausgieng, nicht ausführen können, und O. F. Müller untersuchte wohl in musterhafter Weise verschiedene Abtheilungen, fand aber doch nicht den Schlüssel zu einer naturgemäßen Anordnung der „Würmer". Die Mollusken bilden bei ihm noch immer einen Theil der Würmer, ebenso die Polypen. Gattungen echter Würmer waren verhältnißmäßig wenig bekannt, aber doch Repräsentanten der Hauptabtheilungen. Am meisten Verwunderung erregte die Theilung der Naiden. Diese hatte zuerst Abraham Trembley (geb. 1700 in Genf, gest. daselbst 1784) beobachtet und bei Gelegenheit seiner Polypenuntersuchungen veröffentlicht. Nach ihm hatte dieselbe Erscheinung nur Bonnet und Rösel gesehn, so oft auch sonst der Wurm untersucht worden war. Müller schilderte die Anatomie der Naide sehr genau, allerdings nicht vollständig, und beobachtete auf das Eingehendste die Entwickelung nach freiwilliger wie nach künstlicher Theilung [72]). Ungleich mehr Aufmerksamkeit als die frei lebenden Würmer erregten die Eingeweidewürmer, zu deren umfassender Kenntniß nun der Grund gelegt wurde. Der Streit über die Herkunft der Helminthen war fast ganz zu Gunsten der Ansicht entschieden, daß sie in den Körpern der Wohnthiere entstünden. Den Pallas'schen Bedenken stellte man wie es schien ganz triftige Gründe entgegen, vorzüglich die Unmöglichkeit für diese nur auf ein parasitisches Leben eingerichteten Thiere, im Wasser oder über-

72) Von Würmern des süßen und salzigen Wassers. Kopenhagen, 1771.

haupt außerhalb anderer Thiere fortzuleben, und die Unwahrscheinlichkeit, daß sich die Eier derselben, welche doch an die Temperatur der Wohnthiere gebunden seien, außerhalb derselben entwickeln könnten. Die Frage wurde für so allgemein wichtig gehalten, daß die dänische Gesellschaft der Wissenschaften auf ihre Lösung einen Preis aussetzte (1780). Zwei Arbeiten wurden des Preises würdig befunden, die eine von M. E. Bloch, welcher vorzüglich auf die Frage selbst eingeht, ohne dabei die Naturgeschichte und Verschiedenheit der einzelnen Helminthenarten ausführlicher zu erörtern, die andere von J. A. E. Goeze, welcher seine Preisarbeit weiter ausführte und in dem so entstandenen „Versuch zu einer Naturgeschichte der Eingeweidewürmer" (1782) das erste wichtige monographische Werk über Helminthen lieferte. Auch Goeze sprach sich in der angeführten Weise gegen die Einführung der Würmer von außen in den thierischen Körper und für das Entstehen derselben innerhalb des letzteren aus. In Bezug auf die einzelnen Formen gibt er unter Anwendung einer allerdings in Folge des Standpunktes der Zeit jetzt häufig als bedenklich erscheinenden Kritik die Meinungen seiner Vorgänger, unter denen Pallas und O. F. Müller die bedeutendsten sind. Anatomische Schilderungen der beobachteten Thiere klären allmählich die Anschauungen. Eine Eintheilung der Eingeweidewürmer nimmt er noch nicht vor, stellt aber die verwandten Formen zusammen. Dabei ist hervorzuheben, daß er die Blasenwürmer zu den Bandwürmern stellt und ihre Arten nur als eine besondere Gruppe „hydatigenae" oder solche, die in Eingeweiden (nicht im Darme) leben, von den andern sondert. Als daher Joh. Georg Heinr. Zeder in dem „Ersten Nachtrag" zu Goeze's Naturgeschichte (1800) die fünf Ordnungen aufstellte, welche dann Rudolphi annahm und in ihrer griechisch-lateinischen Bezeichnung allgemein verbreitete, war es ein entschiedener Rückschritt, daß er die Blasenwürmer als selbständige Ordnung von den Bandwürmern schied.

Die zu Linné's Würmern gehörigen Polypen waren in Betreff ihrer wahren Natur nicht von allen Beobachtern gleichmäßig beurtheilt worden. Der englische Mikroskopiker John Hill (geb. 1716, gest. 1775) und anfangs noch Job Baster waren über die thierische Natur der

Korallen nicht sicher, konnten sich wenigstens nicht entschließen, die kalkigen Polypenstöcke für Theile der an und in ihnen sich findenden Thiere zu halten. Wichtig wurden hier die Beobachtungen über die Süßwasserpolypen, deren thierische Natur und merkwürdige Lebenserscheinungen zuerst Abr. Trembley mit Sicherheit kennen lehrte[73]). Rösel sowohl, als Jak. Chr. Schäffer bestätigten Trembley's Beobachtungen, ohne über die allgemeine Bedeutung der wunderbaren Thiere weiter zu kommen. Die Beziehung der Meeresformen zu diesen Süßwasserarten blieb anfangs unerörtert. Es entwickelte sich auch die Kenntniß der letzteren getrennt. Nächst dem oben erwähnten Donati war es besonders John Ellis (1710—1776), welcher die Kenntniß der Polypen und ihrer verschiedenen Formen förderte. Sein Werk, dessen Ordnung der Schwede Dan. Solander (geb. 1736 in Norrland, gest. 1782 in London, der Begleiter J. Cook's) besorgte, erschien erst 1786. Unterdessen hatte Joseph Gärtner (geb. 1732, gest. 1791, Vater des durch die Bastardirungsversuche bekannten Botanikers) und der Abbé Jacq. Franç. Dicquemare (1733—1789) u. A. die Natur der Actinien untersucht. Ferner waren durch die vorzüglichen Untersuchungen Fil. Cavolini's der Formenkreis und die Kenntniß von der Anatomie der Polypen beträchtlich erweitert worden und zwar sowohl der Hydroiden als der echten Polypen[74]); freilich hielt Cavolini auch zusammengesetzte Ascidien für polypenartige Thiere. Gegenüber diesen positiven Fortschritten, welche in den genannten Leistungen enthalten sind, nehmen sich die hier und da noch spät auftauchenden Zweifel, wie z. B. von Phil. Ludw. Statius Müller, über die Natur der Korallen eigenthümlich genug aus. Es sei zwar, sagt er, allgemein die Meinung, die Natur mache keinen Sprung, auch nicht vom Pflanzen- zum Thierreich; indessen sei man im Dunkeln, was die Natur beabsichtige, man lasse also besser Betrachtungen dar-

[73]) Die Mémoires Trembley's, 1744, übersetzte der mehrerwähnte Pastor J. A. E. Goeze, 1775.

[74]) Zu der früher (1785) gedruckten Polypenarbeit enthalten die Memorie postume, welche St. Delle Chiaje 1853 herausgegeben hat, eine Schlußabhandlung, desgleichen noch andere werthvolle Beiträge.

über bei Seite. — Zur Ausbreitung der Formenkenntniß trug das Kupferwerk über „Pflanzenthiere" von Esper, dessen Herausgabe bis in ziemlich neue Zeit gewährt hat, nicht unwesentlich bei. — Von den Medusen kannte man nur wenig; man vereinigte sie meist mit den Actinien. Cavolini's Beobachtungen (an Schirm-, Rippen- und Röhrenquallen) wurden erst lange nach seinem Tode veröffentlicht.

Den Würmern war endlich die ganze Abtheilung der mikroskopischen Thiere zugesellt worden. Schon Leeuwenhoek hatte sie als in „Infusionen" entstehend bezeichnet. Den Namen „Infusionsthiere" brauchte zuerst Martin Frobenius Ledermüller (geb. 1719 in Nürnberg, Jurist, eine Zeit lang Assistent beim Naturaliencabinet in Baireuth, gest. 1769 in Nürnberg), welcher wie Viele seiner Zeitgenossen Ergötzung seines Gemüths in Beschäftigung mit der Natur suchte und solche in Beobachtungen mit dem Mikroskope fand. Weitere Formen lehrten kennen der Freiherr Friedr. Wilh. von Gleichen (nach seiner Frau genannt Rusworm, geb. 1717 in Baireuth, gest. 1783 auf Greiffenstein), ein gleichfalls eifrig mikroskopirender Forscher, der Pastor Joh. Conrad Eichhorn (geb. 1718, gest. 1790 in Danzig) u. A. Viele Untersuchungen rief die Frage nach der Entstehung der Infusorien hervor. Turbervill Needham hatte ein fruchtbares Princip angenommen (1750), welches in der Flüssigkeit vorhanden sein müsse, um die dann noch vielfache Umwandlungen erleidenden Infusorien entstehen zu lassen. Heinr. Aug. Wrisberg, der bekannte Arzt, hatte aus zahlreichen Versuchen geschlossen (1765), daß Wasser, Luft, Wärme und eine vegetabilische oder animalische Substanz nothwendig sei zur Erzeugung der Organismen. Dabei hatte er Gelegenheit gehabt, zahlreiche Beobachtungen sowohl über einzelne Formen als über deren Lebenserscheinungen, wie Theilung, Verschmelzung u. s. f. anzustellen. Spallanzani (s. unten) glaubte Keime oder Eier in den bei den Aufgüssen benutzten Substanzen annehmen zu müssen, hielt auch im Anschlusse an diese Meinung die Bildung der Infusorien für verschieden je nach den zu den Aufgüssen verwendeten Sachen. Alles dies war aber unsicher so lange die Formen selbst nicht gehörig charakterisirt waren. Einen einstweiligen Abschluß fanden daher die Infusorienfor-

schungen erst mit dem durch die große Zahl der zum ersten Male wiedererkennbar beschriebenen Formen, sowie durch die äußerst sorgfältigen Beobachtungen über deren Leben ausgezeichneten und classischen Werke von O. Fr. Müller, welches nach dessen Tode auf Kosten der Wittwe von O. Fabricius herausgegeben wurde (1788). Die hier beschriebenen Arten repräsentiren die Infusionsthiere in demselben Umfange wie ihn später noch Ehrenberg festhielt, sind also zum Theil Pflanzen, zum Theil Räderthiere. Die Geschichte der meisten derselben beginnt erst mit Müller.

Noch bleibt übrig, ein Wort über die Kenntniß der fossilen Thierformen zu sagen. Wie oben erwähnt wurde, hatte man freilich aufgegeben, die Versteinerungen für Naturspiele zu halten. Dagegen glaubte man noch nicht an eine Verschiedenheit der fossilen von den lebenden Formen. Der Nachweis derselben blieb einer späteren Zeit vorbehalten, so viele fremde, von den bekannten abweichende Formen auch beschrieben wurden. Einzelne Zweifel, wie z. B. Blumenbach (1779) einen solchen äußerte, hatten keine Beachtung gefunden. Das Interesse an den Versteinerungen war sehr verbreitet. Der oben genannte G. W. Knorr lieferte eine reiche Sammlung von Abbildungen, welche der Jenenser Professor Joh. Ernst Immanuel Walch (1725—1778) mit Beschreibungen versah. Auch Bruguières bot in seiner Gesammtdarstellung der Würmer reiches Material. Die Einzelarbeiten zu verzeichnen würde hier zu weit führen; es mag nur des Altdorfer Kaufmanns Joh. Friedr. Bauder (1711—1791), des Göttinger Professor Joh. Beckmann (1739—1821), des Erlanger Casimir Christoph Schmidel (1718—1792), des in Florenz gebornen aber in Deutschland lebenden Historiographen Cosmas Alex. Colini (gest. 1806) gedacht werden, welche durch Sammeln und Beschreiben oder durch Untersuchung einzelner Versteinerungen deren Kenntniß förderten. Besonders war aber hier Joh. Sam. Schröter thätig, die Bekanntschaft mit den Fossilien allgemeiner zu machen. Seines Journales geschah bereits oben Erwähnung.

Vergleichende Anatomie.

Die vorstehende Uebersicht zeigt, daß gegen das Ende des vorigen Jahrhunderts fast sämmtliche Classen des Thierreichs, welche überhaupt zugänglich waren, zwar eingehend untersucht, mit zahlreichen neuen Arten bereichert und in einem gewissen Grade wenigstens in sich einer natürlichen Anordnung entgegengeführt worden waren, daß aber noch immer der Schlüssel zum Verständniß sowohl der Verschiedenheiten der einzelnen Theile größerer Classen als auch der Uebereinstimmung ganzer Classen untereinander fehlte. Man folgte noch mehr oder weniger treu den Ansichten Bonnet's über die einreihige Stufenleiter, wie sie von Pet. Beneb. Chstn. Graumann in Rostock, dem Botaniker Heinr. Friedr. Link u. A. noch besprochen und commentirt wurde. Den ersten Schritt zu einer Zusammenfassung der in ihrem Baue übereinstimmenden größeren Gruppen that wie erwähnt Batsch. So vielfach einzelne anatomische Untersuchungen angestellt wurden, es fehlte der leitende Gedanke. Die Skeletsammlung, welche der Kupferstecher Joh. Dan. Meyer abgebildet (1748—56) und zu welcher Christoph Jakob Trew (Stadtarzt in Nürnberg, geb. 1695, gest. 1769) Material geliefert hatte, kann ebensowenig wie andere Einzel- oder Gesammtbearbeitungen der Anatomie wirklich vergleichend genannt werden; sie förderte nur Thatsachen in einer Richtung zu Tage. Die Anatomien des Elefanten, des Renthiers, des Rhinoceros u. s. f. von Peter Camper[75]) sind äußerst lehrreiche Darstellungen vom Baue dieser Thiere; wenn man aber auch Camper gern mit der Wiedergeburt der vergleichenden Anatomie in Beziehung bringen möchte, so geben doch diese Arbeiten keinen Anlaß hierzu und seine Betrachtungen über die Analogie des Baues des Menschen mit dem der andern Wirbelthiere sind für Künstler, nicht für Zoologen bestimmt. Immerhin sichern ihm die genannten Leistungen, ferner die Untersuchungen über das Gehörorgan, welche

---

75) Camper wurde 1722 in Leyden geboren und starb 1789 im Haag. Seine Berühmtheit in der Anatomie gründet sich neben einem nicht zu misdeutenden freien Blicke mehr auf sein großes Talent der bildlichen wie sprachlichen Darstellung, als auf positive Förderung der Wissenschaft.

Monro wissenschaftlich viel weiter führte, als Zootom ein dankbares Andenken. Namentlich ist er durch Entdeckung der Pneumaticität der Vogelknochen und des Zusammenhangs ihrer Lufträume mit den Lungen, eine Entdeckung, welche fast gleichzeitig und unabhängig auch John Hunter machte, den Zootomen bekannt worden.

Neben derartigen Specialarbeiten, welche meist das Interesse an den zergliederten Thieren hervorrief, wurden aber noch ausgedehntere Untersuchungen über die Anatomie der Thiere von einer ganz andern Seite her veranlaßt. Wie in früheren Zeiten ausgesprochen worden war, daß man mit der menschlichen Anatomie zur Kenntniß des menschlichen Baues nicht ausreiche, so forderte der Reichthum so mannichfaltiger Lebenserscheinungen, wie sie das Thierreich darbot, ganz von selbst zu dem Versuche heraus, die Physiologie des Menschen durch einen Einblick in das seinem Wesen nach sich so gleichartig darstellende Leben der Thiere aufzuklären. Seitdem besonders Albrecht von Haller, der Schöpfer der Experimentalphysiologie, erklärt hatte, die Physiologie verdanke der Thieranatomie mehr als der Anatomie des Menschen, erblickte man in der Erklärung der Lebenserscheinungen oder in der Hülfe zu einer solchen die einzige Aufgabe der Anatomie überhaupt. Haller selbst hat zwar außer einzelnen kleinen Aufsätzen keine speciell zootomischen Arbeiten hinterlassen; doch weisen seine physiologischen Schriften auf die große Ausdehnung seiner Thierzergliederungen hin. Durch den Aufschwung, welchen die Physiologie seinem Auftreten verdankte, nahmen aber die zootomischen Untersuchungen eine Richtung an, welche sie mit Vernachlässigung der ihnen zunächst innewohnenden selbständigen Bedeutung in völlige Abhängigkeit von der Physiologie brachte, ein Verhältniß, welches noch heute der allgemeinen Verbreitung eines richtigen Urtheils über das Wesen und die Bedeutung der vergleichenden Anatomie hindernd entgegensteht, wie es seiner Zeit die Entwickelung der Zoologie dadurch aufhielt, daß es die Aufmerksamkeit von der nächstliegenden Aufgabe, der Erklärung der thierischen Formen und deren Verschiedenheiten, ablenkte auf jene fernerliegende, das Zustandekommen der Lebenserscheinungen überhaupt zu erklären.

Der Einfluß dieser Richtung offenbart sich deutlich in der Art und

Weise, wie die Anatomie der Thiere von den Männern erfaßt wurde, welche dieselbe gegen Ende des vorigen Jahrhunderts zu fördern unternahmen. Zunächst muß hier der Leistungen zweier Männer gedacht werden, welche zwar nicht direct auf den Fortschritt der Zoologie einwirkten, aber doch von äußerster Wichtigkeit für dieselbe wurden, indem sie den Grund zur jetzigen Zeugungs- und Entwickelungslehre legten. Lazaro Spallanzani (geb. 1729 in Scandiano in Modena, gest. 1799 in Pavia) unterwarf die Erscheinungen der Zeugung und Reproduction einer genauen Prüfung. Nach früheren Untersuchungen über die Natur der Spermatozoen, über die merkwürdigen Erscheinungen der Reproduction bei wirbellosen und Wirbelthieren gab er in seiner 1785 veröffentlichten Arbeit über die Zeugung den experimentellen Nachweis der Befruchtung durch die Samenkörper. Die Entwickelung selbst betrachtete er noch im Sinne der Evolutionisten als weitere Entfaltung des im Ei vorgebildet vorhandenen Embryonalkeims. — Wie durch Spallanzani der thatsächliche Grund zu einer Theorie der Befruchtung gelegt war, so erscheint Caspar Friedrich Wolff (geb. 1735 in Berlin, gest. 1794 in Petersburg) als Gründer der neueren Entwickelungsgeschichte. Er wies das Haltlose der Theorie der Evolution nach und brachte die der Epigenese zur Geltung, indem er zum ersten Male die frühesten Anlagen einzelner Organe im bebrüteten Ei auf ihre Form und ihr Verhältniß zu der im entwickelten Thiere untersuchte (1764). Mit dem Nachweise der Epigenese wurde gleichzeitig der Boden geebnet für weitere Untersuchungen über die in den Bau des Thierkörpers eintretenden Formelemente.

Entschieden unter der Herrschaft des allgemeinen von Haller ausgehenden Geistes stehend, welcher die Wissenschaft der organischen Natur durchdrang, wenn auch im Einzelnen sich freier regend, erscheinen die beiden noch zu erwähnenden bedeutenden Anatomen, John Hunter und Felix Vicq d'Azyr. John Hunter, geb. 1728 in Kilbride in Lanarkshire, gest. 1793 in London) war der jüngere Bruder des als Anatom und ersten Gründer des später durch ihn erweiterten und planmäßig geordneten Museums berühmten William Hunter. Vorzüglich die Motivirung des Plans für sein Museum, wie sie nach seinen

Handschriften später gedruckt wurde, zusammengehalten mit dem Charakter seiner Schriften weisen ihm einen hervorragenden Platz unter den vergleichenden Physiologen an. Wenn schon einzelne Arbeiten (über Siren, die Vogelknochen, die elektrischen Fische u. a.) der speciell anatomischen Aufgabe Rechnung tragen, so liegt der Schwerpunkt seiner Thätigkeit doch in der Erörterung der thierischen Oekonomie. Er ist wohl der erfahrenste Zootom des vorigen Jahrhunderts gewesen; auch hat er sich nicht auf Wirbelthiere beschränkt, sondern, wie der Catalog seines Museums und die darin publicirten trefflichen Zeichnungen beweisen, auch zahlreiche niedere Thiere zergliedert und meist richtig erfaßt. Leider ist aber von alle dem zu seinen Lebzeiten wenig allgemein bekannt worden, wennschon seine Vorlesungen sicherlich sehr angeregt haben. Doch drehte sich bei ihm Alles um die Function. Wie von Hunter die Eintheilung der Organe nach ihrer Leistung herrührt (in die, welche die Erhaltung des Individuum, die, welche die Erhaltung der Art, und die, welche den Verkehr mit der Außenwelt vermitteln), so ist auch sein Museum, für welches, als die Verkörperung seiner Auffassung der belebten Natur, er fast alle seine Arbeiten unternommen hat, nach diesem Gesichtspunkte geordnet. Die einzelnen Functionskreise durchgehend zeigt er, wie die anatomischen Unterlagen für dieselben bei den niedersten Thieren äußerst einfach sind und allmählich mit der weiteren Specialisirung der Leistungen immer zusammengesetztere Organe und Organgruppen bilden. Er ordnet also die zootomischen Thatsachen nicht nach den Verwandtschaftsverhältnissen der Thiere, sondern nach der functionellen Bedeutung der Organe. — Die gleiche Richtung verfolgte Felix Vicq d'Azyr (geb. 1748 in Valognes, gest. 1794 in Paris); doch tritt bei ihm eine Andeutung einer morphologischen Auffassung insofern auf, als er von der Idee der Einheit des Baues der Thiere ausgehend, zunächst die Organe verschiedener Thiere, dann aber auch die Theile eines Thiers mit einander vergleicht. Da er nun aber jene Einheit für das ganze Thierreich umfassend hielt, aber nur bei den Wirbelthieren wirkliche anatomische Uebereinstimmung fand, deckte er den Mangel derselben bei den andern Thieren mit dem Nachweise der physiologischen Uebereinstimmung. Ausgangspunkt der Vergleichung ist ihm der

Mensch; indessen sagt er selbst, daß es logischer wäre, vom Einfachen zum Zusammengesetzten vorzuschreiten, statt umgekehrt zu verfahren. Seine sorgfältig ausgeführten Uebersichtstabellen enthalten ganz ähnlich wie bei Hunter Gruppen von Thieren, welche in der Entwickelungsart einer bestimmten Function und der betreffenden Organe übereinstimmen. Und es ist zunächst nur der physiologische Gesichtspunkt, welcher ihn dazu führt, die vordern und hintern Gliedmaßen mit einander zu vergleichen, wobei er natürlich nicht umhin kann, von der Bedeutung der einzelnen Theile zu sprechen. Umgekehrt ist es das Verfolgen des thierischen einheitlichen Planes, welches ihn auf die Entdeckung des Zwischenkiefers beim Menschen, der Schlüsselbeine bei Hasen u. s. f. führte. Sehr eingehend sind seine Untersuchungen über die Muskeln der Säugethiere und Vögel, über das Gehirn, über die Anatomie der Fische. Bei der Ausführung seines Planes, die ganze organische Natur physiologisch-anatomisch zu mustern, mußte er natürlich davon absehn, sämmtliche Formen zergliedernd zu prüfen. Bei der Auswahl wie bei der Arbeit selbst wurde er zum Theil von Daubenton (dessen Nichte er geheirathet hatte), besonders aber von Claude Ant. Gasp. Riche (geb. 1762 in Montpellier, Begleiter d'Entrecasteaux's, gest. 1797) unterstützt. Wie er im Beginn seiner Laufbahn viel von der Eifersucht seiner Collegen zu leiden gehabt hatte, so hat ihm auch ein neidisches Geschick nicht gestattet, seinen weit angelegten Plan auszuführen.

Endlich fand auch das Seelenleben der Thiere fortgesetzter eine aufmerksame Berücksichtigung. Trat auch die Behandlung der schwierigen Frage nicht häufig aus der Form der Sammlung einzelner Thatsachen heraus, so veranlaßten doch die philosophischerseits aufgestellten Ansichten über die Thiere besondere Theorien, welche oft, mit den Folgerungen religiöser Ueberlieferungen nicht vereinbar, unfruchtbare Streitigkeiten erregten. Wie aber den anatomischen Arbeiten noch der richtige leitende Gedanke fehlte, so war besonders auf vergleichend psychologischem Gebiete Methode und Kritik zu vermissen; und vielleicht war es gerade das Zusammenhanglose der anekdotenhaft mitgetheilten Thatsachen, welches die betreffenden Untersuchungen in Miscredit gebracht und den Fortschritt auf diesem Gebiete länger als es aus dem

Stande der wissenschaftlichen Methodik überhaupt zu erklären wäre, aufgehalten hat. Hermann Samuel Reimarus (geb. 1694, gest. 1768 in Hamburg) hat in seiner Schrift über die Triebe der Thiere eingehend die Seelenäußerungen der Thiere untersucht, ist aber wegen seines theils theologisirenden theils teleologischen Standpunktes noch nicht zur richtigen Stellung der Grundfragen gelangt. Der jenaische Professor Justus Chstn. Hennings (geb. 1751, gest. 1813) trägt Thatsachen zusammen zu beweisen, daß Thiere Schlüsse ziehn, widerlegt aber doch die Ansicht, daß sie Vernunft oder Verstand besitzen, wie es nach ähnlichen Thatsachen J. G. Krüger in seiner Experimentalseelenlehre behauptete. Auch das reichhaltige und im Ganzen zuverlässige Werk von Charl. George Leroy erhebt sich nicht über die Fehler der übrigen.

Es ist seiner Zeit der Gründung der gelehrten Gesellschaften und ihrer Schriften gedacht worden. Einer Erwähnung ist das Auftreten eines weitern Mittels der wissenschaftlichen Mittheilung bedürftig, welches nicht unwesentlich zur Verbreitung neuer Thatsachen, sowie zur Klärung verbreiteter Ansichten beigetragen hat und welches eine fast über die Grenzen des Erwünschten gehende Ausdehnung erlangt hat. Es sind dies die Zeitschriften. Man kann dieselbe als eine deutsche Erfindung bezeichnen. Denn wenn auch in Italien und Frankreich einzelne periodische Schriften erschienen, welche die schnellere Mittheilung neuer wissenschaftlicher Ereignisse bezweckten, so giengen dieselben entweder von gelehrten Gesellschaften aus oder wurden von einzelnen Männern nach Art regelmäßiger Berichte veröffentlicht. Gegen das Ende des vorigen Jahrhunderts bestanden dagegen in Deutschland gegen zwanzig den Naturwissenschaften ausschließlich oder in Verbindung mit anderen Wissensgebieten gewidmete periodische Publicationen, in denen die Gelehrten ihre Arbeiten zur schnelleren Verbreitung veröffentlichten. Nicht mit Unrecht hält dies Cuvier für ein Zeichen der unvertilgbaren Geduld der deutschen Schriftsteller und der Liebe der Mittelclassen für ernstere Studien[76]. Sicher trug

[76]) G. Cuvier, Éloge de Bruguières, im Recueil des Éloges. Tom. II. 1819. p. 439.

die Erleichterung der Mittheilung dazu bei, das was noch fehlte, schärfer hervortreten zu lassen. Was das Thierreich betrifft, so war keine der zugänglichen Betrachtungsweisen unberücksichtigt geblieben. Auf einzelnen derselben durch Einführung richtiger Gesichtspunkte und Methoden neue Bahnen zu brechen, war der nächstfolgenden Zeit vorbehalten.

Periode der Morphologie.

Ueberblickt man die Leistungen auf dem Gesammtgebiete der Zoologie bis zum Ende des vorigen Jahrhunderts, so stellt sich heraus, daß das eigentlich wissenschaftlich Sichere in demselben unendlich gering war. Man war aber durch zwei Momente dazu gelangt, die Gründung einer besondern Lehre von den Thieren von einem gesunden Boden aus wagen zu können: das eine von diesen, das formale, war die sichere Bezeichnung der Objecte durch nicht mehr einem Misdeuten ausgesetzte Namen und vorläufige Ordnung derselben, das andere war die Ueberzeugung, daß man sich der wahren Erkenntniß auch in der Zoologie nur auf demselben Wege nähern könne, wie in andern Naturwissenschaften. Die Form des Systems beherrschte aber zunächst noch die Bestrebungen, mit ihr bürgerte sich der willkürlich eingeführte und künstlich bestimmte Begriff der thierischen Art immer fester ein. Da es für die Zoologie noch an selbständigen Gesichtspunkten und Aufgaben gebrach, wurden die sich immer mehr häufenden Beobachtungen an einzelnen Individuen nur einseitig verwerthet und in Beziehung zu coordinirten Erkenntnißkreisen gebracht. Es traten die Lebenserscheinungen der Thiere in den Vordergrund, deren allmähliche Complication bis zu dem Menschen hin verfolgt wurde. Stillschweigend galt dieser als das vorzugsweise, praktisch sowohl als theoretisch, der Erklärung bedürftige Object. Nun ist aber das an Thieren zunächst in die Augen fallende ihre „Form", sowohl ihre äußere Gestalt als auch die innere die Gesammtform bedingende Anordnung der einzelnen Theile. Aufgabe einer Wissenschaft ist die Erklärung der in ihren Kreis gehörigen Erscheinun-

gen. Mit Bezug auf die Zoologie treten als solche die thierischen Formenverhältnisse um so mehr hervor, je weiter die Physiologie in dem Nachweise der wesentlichen Uebereinstimmung der Leistungen der Thierkörper mit den in der nicht belebten Natur ablaufenden Processen fortschreitet. Eine Erscheinung kann aber nur erklärt werden, wenn sie hinsichtlich ihrer Form nach allen Einzelnheiten erkannt ist. Newton konnte die Bewegungserscheinungen im Sonnensystem erst erklären, weil und nachdem Keppler die Form der Planetenbahnen bestimmt hatte. Es ist der Charakter des hier noch zu schildernden Zeitraums, daß die sichere Erkenntniß der thierischen Gestaltungsgesetze zu der immer schärfer erkannten und immer glücklicher bearbeiteten Aufgabe der Zoologie wurde. Auch hier ist es für den nach einem Abschlusse seiner Anschauungen drängenden menschlichen Geist bezeichnend, daß schon vor der definitiven Lösung dieser Aufgabe Versuche gemacht wurden zur Erklärung der thierischen Gestalten, d. h. zum Nachweise ihrer nothwendigen Abhängigkeit von gewissen Bedingungen.

Die ersten in diesen Zeitraum fallenden vergleichend-anatomischen Arbeiten tragen noch deutlich die Zeichen der Nachwirkung früherer Einflüsse. Die Bonnet-Buffon'sche Idee eines allgemeinen einheitlichen Planes wurde zwar von einigen, besonnen die Thatsachen berücksichtigenden Forschern als nur in den Functionen nachweisbar erkannt, von Étienne Geoffroy aber, dem Goethe beistimmt, auch auf die Form ausgedehnt, hierdurch die Anerkennung der vergleichenden Methode stark beeinträchtigend. Dem gegenüber wirft die Aufstellung mehrerer Typen für das ganze Thierreich neues Licht auf alle zootomischen Thatsachen. Wurde hierdurch die Lehre von den thierischen Formen, welcher von nun an auch das System zu folgen hatte, in eine Bahn gebracht, auf welcher sie inductorisch immer weiter befestigt werden konnte, so fühlte auf der andern Seite das durch Kant's großartige Leistungen in der Philosophie und die sich an ihn reihenden häufig misverständlichen Erweiterungen hervorgerufene rege Leben der Philosophie zu einem eigenthümlichen Auswuchse der Naturbetrachtung, der sogenannten Naturphilosophie Schelling's und Oken's. Wenn man ihr einen anregenden Einfluß zugeschrieben hat, so verdankt sie denselben nicht ihrem philoso-

phischen Gehalt oder ihrer Form, sondern dem Umstande, daß sie der erste Versuch war, die empirisch gegebenen Thatsachen philosophisch zu ordnen. Derselbe fand als solcher Anklang; man ergriff das erste sich darbietende Band für die sich immer mehr häufenden Thatsachen. Dies ist Alles; daß Oken die Inangriffnahme der Entwickelungsgeschichte indirect veranlaßte, hängt nur lose mit seiner Philosophie zusammen. Die eigenthümliche Art des Philosophirens in dieser Schule hat nur geschadet; nur der Philosophie und der allgemeinen Auffassung von Welt und Leben entsprungen, in keiner Weise in der Entwickelung der Naturwissenschaften begründet, hat sie zuweilen selbst bei ruhigen und nüchternen Forschern die Täuschung hervorgerufen, als enthielten oberflächlich, aber geheimnißvoll oder unverständlich ausgedrückte Sätze einen tiefen philosophischen Sinn. Dieses sogenannte „Geistreiche" hat durch die Leerheit an wirklichen Wahrheiten leider schließlich zur Vernachlässigung aller philosophischen Vorbildung geführt und namentlich die metaphysischen Grundlagen, auch der Zoologie, und die Nothwendigkeit ihrer Klärung vollständig verkennen lassen. Andrerseits zog auch die einseitige physiologische Auffassung und Untersuchung der Thiere sich noch eine Zeit lang durch die dem Thierreiche gewidmete Thätigkeit. Hier zeigten sich indessen auch nutzbringende Folgen. Zunächst ist die Gründung der allgemeinen Anatomie, welche in ihrer weiteren Fortbildung dann zur Erkenntniß der gleichartigen elementaren Bildung der Thierkörper führte, auf eine Anregung von Seiten der Physiologie (und Pathologie) zurückzuführen. Ferner hieng mit ähnlichen Gesichtspunkten auch die teleologische Auffassung zusammen, welche, allerdings ihrer methodologischen Bedeutung nach verkannt, doch durch den Nachweis der Wechselwirkung oder, allgemeiner, Wechselbeziehung zwischen den einzelnen Organen zur Auffindung auch mehrerer morphologischen Wahrheiten führte. Wie sehr man sich aber im Ganzen von der verschiedenen Wichtigkeit der einzelnen Functionen und Functionsgruppen beeinflussen ließ, beweisen zahlreiche Thatsachen. So gieng auch Cuvier von ihr aus; der Anordnung des Stoffes in seinen Vorlesungen über vergleichende Anatomie gründete sich auf sie; und bis auf die neueste Zeit ist in den meisten allgemeinen Darstellungen der vergleichenden

Anatomie dieselbe Ordnung theils aus hergebrachter Gewohnheit theils aus Anbequemung an die Bedürfnisse der Physiologie befolgt worden. Man glaubte eben lange Zeit Vergleichungen überhaupt nur von dieser Betrachtungsweise aus unternehmen zu können.

Die deutsche Naturphilosophie.

Wenn es Aufgabe der Philosophie ist, dem Ursprunge der allgemeinen Wahrheiten nachzuforschen und deren nothwendige Begründung und Zusammenhang in dem Geiste des Menschen aufzusuchen, gleichviel ob hierbei eine Organisation des letzteren vorausgesetzt wird, welche diese Nothwendigkeit bedingt, oder nicht, so ist es offenbar, daß eine jede Summe von einzelnen Erkenntnissen über einen bestimmten Kreis von Erscheinungen der Philosophie nicht entbehren kann, sobald sie durch Aufsuchen der in jenen liegenden allgemeinen Wahrheiten sich zum Range einer systematisch ausgebildeten Wissenschaft erheben will. Für die verschiedenen Zweige der Naturerkenntniß trat das Bedürfniß einer philosophischen Untersuchung zu verschiedenen Zeiten auf, da sie nicht alle gleichzeitig das Vorhandensein allgemeiner nothwendiger Wahrheiten erkennen ließen und da insbesondere für die Auffassung der belebten Natur lange Zeit die Annahme directer Emanationen des Schöpfers dem geistigen Bedürfnisse genügt hatte. Je größer aber der Umfang wurde, in welchem die physikalischen Erklärungen die Erscheinungen der unbelebten Welt verständlich machten, desto mehr mußte man sich zu dem Versuche gedrungen fühlen, einerseits auch das Leben und seine Erscheinungen in den Bereich der von jenen dargebotenen Kräfte und Gesetze zu ziehn, und andrerseits die allgemeinen Formen der metaphysischen Erkenntniß auch auf dieses auszudehnen.

Es wäre daher wohl an und für sich vollständig gerechtfertigt gewesen, daß sich F. W. J. Schelling die Aufgabe stellte, das ganze System der Naturlehre von dem Gesetze der Schwere bis zu den Bildungstrieben der Organismen als ein organisches Ganze darzustellen. Die Lösung dieser Aufgabe hätte aber nur gelingen können unter der doppelten, sachlichen und formalen, Bedingung, daß man einmal von der eigentlichen Natur sämmtlicher Erscheinungen und Vorgänge im Wesent-

lichen gehörig unterrichtet gewesen wäre, und daß die sich je hieraus ergebenden angemessenen Vorstellungen in logischer Ordnung verwendet und durch eine gesunde Dialektik zu einem System verbunden worden wären. Die erste dieser Bedingungen war noch nicht erfüllt, wie ja auch heute das Wesen ganzer Classen von Vorgängen noch in Dunkel gehüllt ist. Zur Zeit aber, als Schelling mit seiner Naturphilosophie hervortrat, ahnte man von vielen, jetzt wenigstens mit Sicherheit als gesetzmäßig erkannten Naturerscheinungen nur einen nicht näher zu bestimmenden Zusammenhang mit den allgemeinen Naturgesetzen. Eine Naturphilosophie in dem weiten Umfange und mit dem Inhalte und der Form, wie sie Schelling sich dachte, war also zu seiner Zeit verfrüht, wie sie auch heute noch nicht gegeben werden könnte. Eine solche würde überhaupt erst möglich sein, wenn man Alles wüßte. Sie konnte aber schon damals nicht einmal eine heuristische Bedeutung beanspruchen, da sie zu viel auf einmal beweisen wollte und die erfundenen Grundsätze weder logisch entwickelt waren noch der Natur des zu Erklärenden oder Abzuleitenden entsprachen.

Es lag nun auch weder in dem Entwickelungsgange sämmtlicher Naturwissenszweige, über ihren Bereich hinaus alle Naturerscheinungen geistig zu umfassen, noch lag eine Anregung hierzu in irgend einer außerordentlichen Leistung etwa eines besondern Zweiges. Der Anstoß kam vielmehr lediglich von philosophischer Seite her. Der alte Widerstreit zwischen der sinnesanschaulich erkannten Wirklichkeit der Gegenstände und der nur vernünftig bestimmbaren, nur denkend erkannten nothwendigen Wahrheit wirkte noch immer fort. Aristoteles hatte schon gezeigt, daß man mit dem Denken des unveränderlichen Nothwendigen, worin Plato die Wahrheit der menschlichen Erkenntniß suchte, nie auf die Wirklichkeit komme, weil nur das Allgemeine nothwendig wahr ist, dieses aber als etwas Abstractes nicht für sich besteht. Die inductiven Wissenschaften zeigten zwar, daß die Wahrheit in der Unterordnung des Wirklichen unter das Nothwendige liege; es kann aber die Induction nur auf Lehrsätze führen und keine nothwendigen Wahrheiten finden. Nun schrieb freilich Locke sämmtlichen Vorstellungen einen empirischen Ursprung zu, er vernachlässigte aber den Nachweis des Zusammen-

hangs der metaphysischen Grundformen der Erkenntniß mit jenen zu sehr, als daß er nicht die Gegner des Empirismus hätte zur entgegengesetzten Auffassung verleiten sollen. Andrerseits erregte die Verschiedenartigkeit der Objecte und der von ihnen gemachten Vorstellung Aufmerksamkeit und forderte zur Lösung auf; man glaubte noch einen Beweis nöthig zu haben, daß beide und wie sie übereinstimmen können. Hierzu benutzte Leibnitz einmal die Annahme, daß die allgemeine Erkenntniß wenigstens der Anlage nach angeboren sei, und dann erfand er die Hypothese der prästabilirten Harmonie zwischen der Natur und dem Geiste. Durch Kant hätte wohl die Frage gelöst sein können, als er auf die Verschiedenheit des Anfangs und des Ursprungs der Erkenntniß hinwies, womit auch der zweideutige Ausdruck des Apriorischen seine bestimmte Erklärung erhielt. Doch gab er durch die Unterscheidung der metaphysischen Erkenntniß von einer rein philosophischen oder transcendentalen, wobei er eine psychologische Abstraction mit einer metaphysischen verwechselte, Veranlassung dazu, daß das anthropologische Princip mit dem logischen verwechselt wurde, Veranlassung „zu den beiden entgegengesetzten Verirrungen in die öden Steppen der Scholastik und das unheimliche Dunkel des neoplatonischen Mysticismus", wie letzterer zuerst bei Fichte durchklingt. Beides erscheint bei Schelling. Verleitet von jener Verwechselung Kant's und getäuscht durch die Amphibolie der Reflexionsbegriffe geräth er in völlig leere Abstractionen und baut sein ganzes System aus inhaltslosen logischen Formeln auf, als deren letzte die totale Indifferenz der absoluten Identität erscheint. Hierin liegt nach Schelling die ununterscheidbare Verbindung von Subject und Object und dies nennt er die Selbsterkenntniß Gottes. Natur und Geist werden daher auch identisch und über Natur philosophiren heißt so viel als die Natur schaffen. Er hat sich nun zwar einen obersten Grundsatz geschaffen; aber statt ihn an der Erfahrung zu prüfen und den einzelnen Begriffen und Ableitungen einen Inhalt zu geben, sucht er die wenigen Thatsachen, mit denen er überhaupt und dann nur sehr oberflächlich verkehrt, in ein leeres System metaphysischer Speculationen zu zwängen. Daß er die Idee des Absoluten und die Bedeutung derselben als Grenzbestimmung der

menschlichen Erkenntniß verkannte und mit ihr wie mit einem scharf bestimmbaren Begriffe verfuhr, mag ebenso wie die Folge seines ganzen Systems, sich die Anwendbarkeit, ja das Verständniß einer mathematischen Naturlehre unmöglich gemacht zu haben, hier, wo es sich zunächst um Untersuchung einer möglichen Verwerthbarkeit für, oder eines Einflusses seiner Philosophie auf die Lehren von der thierischen Natur handeln konnte, nur beiläufig erwähnt werden.

Ganz gleichen Korns ist auch Oken's Naturphilosophie; und was dieser Mann, welcher ungleich reichere Kenntnisse von der belebten Natur besaß als Schelling, wirklich Anregendes geleistet hat, entspringt nicht seiner Philosophie, sondern nachweisbar anderen Quellen. Lorenz Oken war 1779 in Bohlsbach in der Ortenau (Baden) geboren, habilitirte sich in Göttingen, wurde 1807 Professor in Jena, mußte 1819 wegen seiner Zeitschrift Isis seine Professur niederlegen und lebte dann als Privatmann daselbst. 1827 gieng er nach München, wo er 1828 Professor der Physiologie wurde. Da ihm eine Versetzung an eine andere bayerische Universität, die ihm weil er auch dort unbequem wurde bevorstand, nicht zusagte, nahm er 1833 eine Professur in Zürich an, wo er 1851 starb. Reich an Detailkenntnissen, welche er sich durch ausgedehnte, aber nie vorurtheilsfrei angestellte Untersuchungen erworben hatte, und mit einer beweglichen Phantasie, dem Erforderniß eines schaffenden Geistes, begabt, gewann er über die Naturerscheinungen einen weiten Ueberblick, wurde aber hierdurch zu vorschnellen Verallgemeinerungen verleitet, bei denen er sich weder durch den Mangel an allgemeinen theoretischen Kenntnissen zur Vorsicht, noch durch Anwendung streng logischen Denkens zur Klarheit der Darstellung bestimmen ließ. Schärfe des philosophischen Gedankens sind bei ihm so wenig zu finden, wie Methode, wenn man nicht die Consequenz in der Durchführung seiner phantastischen Grundansichten dafür halten will. Oken's Vertheidiger sagen ihm noch immer nach, daß seine „Philosophie“ ein „wichtiges Entwickelungsmoment in der vergleichenden Anatomie“ gewesen sei. Dies ist irrig, wie das Folgende zeigt.

Für den denkenden Naturforscher wie für die menschliche Vernunft allgemein ist nur das Sinnesanschauliche wirklich, die nothwendige

Einheit desselben und seine Verbindung mit Anderem ist nur auf dem Wege des Denkens durch Abstraction zu erreichen. Hierdurch gelangt man zunächst zu allgemeinen objectiv in der Welt der Erscheinungen gültigen Gesetzen, weiter zu den metaphysischen Grundsätzen. Die Thatsache des Bewußtseins, daß diese Gesetze und Grundsätze erkannt werden, gibt zwar psychologisch die Möglichkeit der Erfahrung, aber keinen Beweis für die objective Gültigkeit jener. Zum Spinozismus zurückkehrend nahm aber letzteres Schelling an und mit ihm Oken. Jener schafft die Natur, indem er über sie philosophirt. Oken ist scheinbar bescheidner und bildet sich durch weitere Abstractionen Gott. Durch diese Abstractionen gelangt er zunächst zu ganz allgemeinen völlig leeren Vergleichungsformeln und schließlich zu dem Begriffe Nichts. Da dies sein höchster Gedanke war, mußte derselbe auch für ihn die höchste allgemeine Idee, die der ewigen Wahrheit enthalten. In dieser gleichen sich alle Widerstreite aus. Die Sinnenerkenntniß weist aber Widersprüche nach; die Ausgleichung dieser liegt also jenseits der Möglichkeit der Erkenntniß. Die Grenzen der letzteren werden durch die Ideen des Absoluten bestimmt. Oken mußte daher, wie Schelling und Hegel, in das Absolute hinein. Deshalb wird ihm das Nichts das Absolute, das Ewige, Gott. „Es existirt nichts, als das Nichts, als das Absolute“. Nun bleibt doch aber Nichts in alle Ewigkeit Nichts; um über die Natur philosophiren zu können, brauchte er indessen die Natur. Deshalb mußte Oken aus Nichts Etwas, ja Alles machen; da schiebt er die dialektische Wendung der „Setzung“ unter, welche an sich gar nichts besagt, hier aber außer der Vorstellung noch die Bestimmung eines zunächst unbestimmten allgemeinen Begriffs geben soll, womit er freilich immer nur Nichts behält. Doch wird bei ihm aus dem Nichts durch Setzung die Einheit. „Durch das Selbstponiren (des Absoluten, des Nichts) entsteht das Reale oder das Mannichfaltige, die Welt. Die Weltschöpfung ist nichts andres als der Selbstbewußtseinsact, das Selbsterscheinen Gottes“. Durch dergleichen völlig bedeutungslose Formeln und sinnlose, jeder vernünftigen Dialektik spottende Redensarten soll nun der Grund geschaffen werden, von dem aus die Natur allgemein erfaßt werden kann. Die Annahme der ewigen Verwandlung

Gottes in die Welt oder die Idee des für sich bestehenden Ganzen, welches in seinen Theilen dargestellt ist, soll das Princip sein (wie z. B. Blainville meint), von welchem aus die Wissenschaft der Organisation gefühlt, definirt und formulirt werden könne. Was also von sogenannter Philosophie bei Oken etwa zu finden wäre, geht von logischen Grundfehlern aus, enthält willkürliche phantastische Erschleichungen und spricht sowohl dem allgemein gültigen Sprachgebrauche, wie dem gesunden Menschenverstande Hohn. Es ist daher auch unmöglich, daß dieselbe befruchtend oder anregend gewirkt haben könne.

Was von dieser Philosophie im Allgemeinen gilt, gilt auch für die einzelnen Ausführungen. So sind seine allgemeinen physiologischen, wie vergleichend-anatomischen und systematischen Darstellungen in ihrer sogenannt philosophischen Begründung durch und durch verfehlt, und wenn einige seiner Angaben sich als wahr oder weiterer Entwickelung fähig herausgestellt haben, so ist dies ein zufälliges Zusammentreffen (wie sich von den Schädelwirbeln nachweisen läßt) oder es entspringt anderen Quellen, als seiner Philosophie. Seine allgemeinen physiologischen Grundsätze sind die folgenden. Das Absolute zerfällt ursprünglich in drei Ideen: die erste, die Ousia, = 0, ist das Wesen aller Wesen; in der zweiten erscheint die Ousia sich selbst, sie zerfällt in zwei, + —, dies ist die innere Urthätigkeit, die Entelechie Gottes; in der dritten Idee ist die Ousia entelechial, das träge Nichts bleibend und thätig zugleich gesetzt; diese Art göttlichen Seins und Denkens ist die Form. Alle Kräfte sind nun Entelechien; es gibt daher keine einfache Kraft in der Welt, jede ist eine Position von + — oder eine Polarität. Es gibt keine andere Lebenskraft als die galvanische Polarität. „Das Leben beruht in den Entelechien der drei irdischen Elemente (Erde, Wasser, Luft), welche zu den drei Grundprocessen des Lebens werden (Erd- oder Ernährungsproceß, Wasser- oder Verdauungsproceß, Luft- oder Athmungsproceß) und in welchen drei Processen der Galvanismus besteht." Jede Bewegung beruht auf dem galvanischen Proceß. Selbstbewegungsproceß ist mit Lebensproceß identisch. Das Vermögen organischer Leiber, Polarerregungen wahrzunehmen, ist Reizbarkeit. Bewegen ist der Bezug des Centrums auf die Peripherie, Empfindung der Bezug der Peripherie

auf das Centrum. Es wird wohl an diesen Beispielen von der Verwendung leerer Vergleichungsformeln zur systematischen Erklärung realer Vorgänge genügen. Was die allgemeinen anatomischen Grundsätze betrifft, so schreibt sich Oken bekanntlich die Vorhersage der Zelltheorie zu. Der Organismus als Ebenbild des Planeten muß auch die entsprechende Form haben, die Sphäre. Der Urschleim ist kugelförmig, besteht aber aus einer Unendlichkeit von Punkten. Durch Sollicitation (?) der Luft tritt in dem organischen Punkte eine Opposition des Flüssigen und Festen hervor, es wird ein Bläschen. Das schleimige Urbläschen heißt Infusorium. Pflanzen und Thiere sind Metamorphosen von Infusorien. Alle Organismen bestehn aus Infusorien (d. h. Schleimpunkte ohne Individualität) und lösen sich bei der Zerstörung in solche auf. Die Grundsubstanz des Thiers ist Punktsubstanz. Man könnte glauben, da das Thier eine Blüthenblase (eine empfindende Geschlechtsblase) ist, müßte auch die Blasenform oder Zellform ihm zum Grund liegen, allein es ist ein andres Verhältniß als in der Pflanze. Diese thierische Blase ist eine schon organisirte Blase, ein Organ, nicht mehr Massentheil eines anatomischen Systems. Daher kann diese Blase nicht in die Textur der thierischen Masse eingehn." „Die niedersten Thiere bestehn aus Punktmasse." Mit diesen Sätzen hebt er denn die geforderte Gleichheit des der Gewebeentwickelung zu Grunde liegenden Elementartheils auf. — Oken's systematische Ansichten fußen gleichfalls auf Ableitungen aus seinen obersten Grundsätzen, denen er aber noch eine Anzahl dictatorischer Aussprüche zufügt, nach deren Begründung man vergebens sucht. Er will zwar den Versuch machen, von den Elementen und Elementarvorgängen aus die höheren Formen und Processe abzuleiten; man hat ihm daher auch eine Art Transmutationslehre zugeschrieben, aber ohne daß er irgendwie es unternommen hätte, Verwandlungen der Formen anders als philosophisch zu erklären. Dann ist ihm indessen auch das Thierreich der auseinandergelegte Menschenleib, wie er bei seinen allgemeinen morphologischen Phantasien sich nicht über den Typus der Wirbelthiere hinaus begibt und auch die Gliederthiere nach diesem erklären will. Princip seiner Eintheilung [1]) ist das

[1]) in der 1847 von der Ray Society herausgegebenen englischen Uebersetzung von A. Tulk.

allmähliche Heraustreten einzelner Organe, „das Loslösen einzelner Organe aus dem vollkommnen Thierleibe". Er erhält zunächst Geweidthiere, welche in ihrer Entwickelung beim ungeschiedenen Eingeweide stehn geblieben sind, Hautthiere, welche die Eingeweide mit Fell umgeben haben, diese sind entweder Fellthiere oder Gliederthiere, und Fleischthiere oder Gesichtsthiere, die eigentlichen „thierigen" Thiere. Jede Unterabtheilung soll nun Wiederholungen früherer Zustände oder das allmähliche Aufbauen andeuten; so zerfallen beispielsweise die Geweidthiere in Zellstoffthiere, Kugelstoffthiere, Faserstoffthiere und Punktstoffthiere, die Gesichtsthiere in Geweidgesichtsthiere, Fellgesichtsthiere, Gliedergesichtsthiere und vollendete Gesichtsthiere. In der letzten Bearbeitung seiner Naturphilosophie [2]) legt Oken die anatomischen vier Hauptsysteme in einer übrigens gleichen Weise zu Grunde und theilt das Thierreich in Darm-, Gefäß-, Athem- und Fleischthiere, wobei er dann die letzteren nach den vier höheren Sinnesorganen in Zungen-, Nasen-, Ohr- und Augenthiere scheidet. Von einem Erfassen eines thierischen Bauplans und den verschiedenen genetischen Stufen eines solchen ist trotz aller Redensarten nichts zu merken. In der ersten Auflage der Naturgeschichte führt er sogar von den zunächst nach den Elementen eingetheilten niedersten Thieren an bei den Unterabtheilungen starr die Zahl vier durch alle weiteren Classen durch und bringt damit die künstliche Unnatur aufs Höchste. Daß der Embryo höherer Thiere die Formenzustände niederer Classen durchlaufe, hatte schon 1793 Kielmeyer ausgesprochen, dies war also nicht Oken's Verdienst. Uebrigens hat die Idee nur dann wirklich Anregendes, wenn sie bei entwickelungsgeschichtlichen Betrachtungen innerhalb der einzelnen Typen beachtet wird; außerdem verleitet sie zu vagen Spielereien mit Analogien.

Auf eine solche naturphilosophische Spielerei ist auch Oken's Entdeckung von der Zusammensetzung des Schädels aus Wirbeln zurückzu-

---

[2]) „Jede Thierclasse und jede Thiergattung ist charakterisirt durch den ausschließlichen Besitz eigenthümlicher Organe." So leitet er die erste „Entwickelung der wissenschaftlichen Systematik der Thiere" ein. In: Oken und Kieser, Beiträge zur vergleich. Zoologie. 1. Heft, 1806. S. 103.

führen. Bei seinen Untersuchungen über das Nabelbläschen kam er auf den Gedanken, die hintere Hälfte des Thierkörpers (es paßt nur auf Säugethiere) als Geschlechtsthier der vordern als Hirnthier entgegenzusetzen, und bemerkt (1805), daß das Becken das Bestreben habe, das ganze Knochensystem des Hirnthiers nachzubilden. In der Naturphilosophie wird dann diese Vergleichung durchgeführt. „Das Thier besteht aus zwei mit den Bäuchen aneinandergeschobenen Thieren" u. s. w.; Schambein ist Unterkiefer und Kinn, Sitzbein Oberkiefer, aber ohne Zwischenkiefer. Hinter dem After als Geschlechtsmund setzt sich das Kreuzbein in die Schwanzwirbel fort; dies sind die Halswirbel." Nun trat der Gedanke nahe, daß wie dieser hintere Hals mit Wirbeln ende, so wohl auch die vordere Wiederholung dieses Stücks Wirbelsäule, der Schädel, ursprünglich aus Wirbeln zusammengesetzt sein werde. Gerade die Beschränkung seiner Vergleichung auf Säugethiere und sein Ausgehn von der relativen Lage der Urogenitalorgane bei diesen beweisen, daß die Vergleichung eine in seine Grundsätze hineingezwungene war (wie er auf demselben Wege dazu kam, den Enddarm mit den beiden Blinddärmen bei Vögeln für die Blase nehmen zu müssen), daß er von einer gleichförmigen genetischen Grundlage des Schädels bei allen Wirbelthieren zunächst keine Ahnung hatte. Es war rein zufällig, daß er auf etwas geführt wurde, was von anderer Methode angegriffen fruchtbar werden konnte. Man war auch bereits von anderer Seite her darauf gekommen; schon Peter Frank hatte den Gedanken der Wirbelzusammensetzung des Schädels ausgesprochen, und die Vergleichung der einzelnen Theile der Individuen hatte Vicq d'Azyr eingeführt.

Nun wird gar häufig zu Oken's Vertheidigung hervorgehoben, seine sinnlosen Formeln seien nur „ebenbildlich" zu nehmen, wie er selbst (in der Vorrede zur Naturphilosophie) gesagt habe. Eine bildliche Redeweise muß doch aber in irgend welcher vernünftigen Art eine Beziehung des zu Vergleichenden zu dem Verglichenen oder eine Aehnlichkeit des Verhältnisses beider zu einem dritten erkennen lassen. Davon ist aber nur äußerst selten eine Spur zu finden. Oken hat aber selbst ausdrücklich den Beweis gegeben, daß er seine Naturphilosophie nicht dazu benutzen wolle, die Erkenntniß zu erweitern, sondern daß er meinte, die

Erkenntniß läge schon fix und fertig im Geiste und brauche nur intuitiv angeschaut und entwickelt zu werden. Dies zeigt seine Ansicht von der „Methode". Darunter versteht er nicht etwa irgend eine heuristische Form des Denkens, sondern nur die Art der Darstellung, welche denn im ärgsten Sinne dogmatisch ist. Er erklärt: „die logische Methode habe ich jederzeit verworfen. Die andere Methode ist die naturphilosophische, die ich mir geschaffen habe, um die Ebenbildlichkeit des Einzelnen mit dem Göttlichen u. s. f. herauszuheben, z. B. der Organismus ist das Ebenbild des Planeten, er muß daher kuglig sein" u. s. f. „Diese Methode ist nicht die wahrhaft ableitende, sondern die gewissermaßen dictatorische, aus der die Folgen hervorspringen, ohne daß man weiß wie." Neben dieser Methode, welche nach Oken zum Wesen der ganzen Wissenschaft gehört, benutzt er nun angeblich noch die sachliche, welche zum Wesen des einzelnen Gegenstandes gehört; z. B. „naturphil. Meth.: das Organische muß ein Bläschen sein, weil es das Ebenbild des Planeten ist; sachliche Meth.: das Organische muß ein Bläschen werden, weil es ein galvanischer Proceß ist, der nur zwischen den Elementen stattfinden kann." Man sieht, beide „Methoden" kommen auf dasselbe hinaus. Es ist hier ebensowenig von einer Erkennung der logischen Urtheilsformen und der Bedeutung des Subjects, als von einer Prüfung der realen Gültigkeit der Voraussetzungen in diesen der logischen Form nach hypothetischen Urtheilen die Rede.

Oken hat aber doch einen Einfluß gehabt, welcher dem Schaden, welchen er mit seiner Naturphilosophie anrichtete, anregend entgegenwirkte. Derselbe beruht nur zum geringsten Theile auf seinen eigenen Forschungen; denn diese waren stets durch seine vorgefaßten Meinungen getrübt. Mit seinen Untersuchungen über das Nabelbläschen z. B. bestätigte er allerdings zum Theil Wolff'sche Angaben und machte sie weiter bekannt, stellte sie indessen in einem so zweifelhaften Lichte dar, daß er die gewünschte Aufklärung größtentheils wieder vereitelte. Daß er trotz seiner embryologischen Untersuchungen sich nicht zu einer vorurtheilsfreien Anerkennung der Thatsachen erheben konnte, beweist seine Kritik der Pander'schen Arbeit über das Hühnchen. Hier sagt er kurz und entschieden: „So können die Sachen alle nicht sein. Der Leib ent-

steht aus Blasen und nimmermehr aus Blättern." Oken's Verdienst liegt in der Anerkennung des Satzes, daß die organischen Formen werdende und gewordene sind, sowie in der Verbreitung des wissenschaftlichen Interesses an der Naturgeschichte, welches er theils durch seine Naturgeschichte, theils durch die Zeitschrift Isis gefördert hat. Abgesehn von den aus seinen philosophischen Irrthümern entspringenden Eigenthümlichkeiten ist seine Naturgeschichte ein wichtiges Mittel geworden, die allgemeinen und speciellen naturgeschichtlichen Kenntnisse in weitere Kreise zu tragen und dadurch wieder neue Arbeiten und neue Auffassungen anzuregen. Die Isis deckte lange Zeit durch die freilich oft nicht gesunde Kritik[3]) und durch die encyklopädische Richtung ein Bedürfniß und ist selbst heute noch nicht genügend ersetzt.

Man frägt wohl, wie seine Philosophie, die dem ruhigen inductiven Entwickelungsgang der Wissenschaft so schnurstracks entgegentrat, Anhänger und Verbreiter finden konnte. Da muß man freilich zunächst nachsehn, was die Umstände waren, welche die Eigenthümlichkeit der Fichte-Schelling'schen Philosophie überhaupt möglich machten und bedingten. In der ganzen deutschen Litteratur war die traurige Wirkung des dreißigjährigen Krieges noch lange fühlbar gewesen. Es war mit dem freudigen Nationalbewußtsein auch der liebevolle Sinn für das heimische Geistesleben verloren gegangen. Sprache und Form der Schöpfungen waren fremd geworden. Das Interesse erwärmte sich wohl zuweilen an einer gemüthvollen Erfassung der Natur. Man ließ aber die Welt auf Herz und Gemüth wirken, ohne ihr mit dem kräftigen Willen zu einer geistigen Auffassung und Erklärung entgegenzutreten. Die Rückäußerung hierauf war eine verschwimmende unklar frömmelnde Teleologie, welche bei dem Mangel einer selbständigen nationalen Geschmacksrichtung weder wissenschaftlich förderte noch formell befriedigte. Leibnitz's Philosophie hatte auf die Wissenschaft der belebten Natur, welche sich der Anwendung mathematischer Betrachtung entzog, um so weniger Einfluß, als die scholastisch-logische Form, die ihr besonders

---

[3]) Charakteristisch für Oken ist die Aussprache seines Grundsatzes bei der Kritik: „dem Freunde Freund, dem Feinde Feind, und nur dem Gleichgültigen Unparteilichkeit"!

Wolf gab, nur Distinctionen und Definitionen erkennen ließ und die Annahme Gottes als zureichenden Grundes der Welt für die Erklärung der Lebenserscheinungen noch weniger Anhaltepunkte bot, als bei der Betrachtung der allgemeinen Naturgesetze. Nun ließ wohl die Zeit der Aufklärung und der Gewissensfreiheit auch den Sinn von den bloß wägenden und messenden Beschäftigungen in weitere Gebiete richten. Fruchtbar wurde diese Erweiterung des Gesichtskreises aber erst, als auf die geistigen Producte die Einwirkung eines durch Kritik und das Erwachen des nationalen Gefühls umgestalteten Geschmacks fühlbar und, selbst mit Ueberschreiten der Grenzen dieses, der Empfindung und Phantasie neben dem prüfenden Verstande ein Anrecht an den geistigen Schöpfungen eingeräumt wurde. Hier trat Kant's läuternde und grundlegende Schöpfung hinein. Die weitere Ausbildung seines Systems litt aber unter dem individuellen Charakter der Zeit. In dem, nicht unempfindlich aber ohnmächtig der ungeheuren Demüthigung des Vaterlandes zusehenden Volke mußte der von Fichte einseitig weitergeführte idealistische Zug der Kant'schen Philosophie begeisternd wirken. Bei den Forschern aber schlug die nach außen gehemmte Theilnahme und geistige Thätigkeit in eine philosophische Phantasterei um. Wie Schelling so schuf sich auch Oken nicht bloß seine, sondern die ganze reale Welt von innen heraus, die Periode der Kraftgenies auf dem Gebiete des abstractesten Denkens wiederholend, ohne nach einem Beweise für die Gültigkeit seiner obersten Grundsätze weiter zu fragen. Beide fanden weder im Volke noch innerhalb der naturwissenschaftlichen Kreise einen regulirenden Widerpart ihrer zügellosen Phantasie. Als aber einzelne von den Objecten selbst ausgehende Forscher sich ihnen anzuschließen versuchten, mußte unter der Wucht der Erfahrung das ganze System verblassen; es blieb nur die Form übrig, welche je nach der betreffenden Geistesrichtung jener entweder der ganzen Weltanschauung eine theosophische Gestalt oder der Darstellung von Thatsachen ein allgemein idealistisches oder mehr oder weniger ästhetisches Gewand verlieh. Im Allgemeinen hatte aber schon die Thatsache, daß die Erscheinungen der lebenden Natur nur überhaupt einer philosophischen Betrachtung unterworfen wurden, besonders in der Zeit nationalen und poetischen Auf-

schwungs anregend gewirkt. Man fieng an, zu denken. Nur war es ein Unglück, daß es gerade eine solche Philosophie war. Da sie absolut unfruchtbar war und höchstens einmal durch Zufall mit einem ihrer Bilder ein wahres Verhältniß zwischen zwei Erscheinungen richtig getroffen hatte, verlor sich die geistige Beschäftigung in jene geistreich klingende, aber im Ganzen unverständliche oder trotz ihres scheinbaren Tiefsinns Nichts oder wenigstens nichts Neues und Förderndes enthaltende Redeweise, wie sie eine bedeutende Anzahl naturgeschichtlicher und medicinischer Werke der ersten vier Jahrzehnte dieses Jahrhunderts auszeichnet. Die Causalität, welche ja den thierischen Formen und ihrer Mannichfaltigkeit doch ebenfalls zu Grunde liegen muß, wurde nirgends, auch nicht auf Umwegen heranzuziehn gesucht; dagegen wurde eine höhere ideale Gesetzmäßigkeit gesucht, die „Bedeutung" der Formen und Theile der Thierkörper im „höheren Sinne" untersucht, dabei aber nicht bestimmt, was denn ein Gesetz, was diese Bedeutung oder dieser höhere Sinn eigentlich sei oder zu sagen habe. Endlich ist es auch eine mit diesen Erscheinungen in Verbindung stehende Folge der Oken'schen Philosophie, daß die Lehre von den thierischen Typen so vielfach falsch verstanden und diese Typen sogar als Ursachen der Körperbildung aufgefaßt wurden.

Wenn man von den Anhängern der Schelling-Oken'schen Naturphilosophie Leute wie Schelver[4]) u. A. abzieht, welche keinen Einfluß geäußert haben, so treten mit Rücksicht auf die hier besprochene Wissenschaft (also mit Ausschluß der Philosophen und Mediciner u. s. f.) die oben erwähnten drei Richtungen in drei Männern auf, welche, ohne das ganze System starr festzuhalten, die eigenthümliche Form des Oken'schen Philosophirens mit ihren Fehlern mehr oder weniger auffallend darboten. Repräsentant der mystischen theosophischen Richtung

---

[4]) Franz Jos. Schelver, geb. 1778 in Osnabrück, 1802 in Jena habilitirt und 1832 in Heidelberg gestorben. Sein 1798 erschienener „Versuch einer Naturgeschichte der Sinneswerkzeuge der Insecten und Würmer" ist eine zwar teleologisch gefärbte, aber doch nüchterne Zusammenstellung der damals bekannten Thatsachen. Seine späteren Schriften sind bis zum Extrem naturphilosophisch.

ist Gotthilf Heinrich Schubert[5]), welcher nur in seinen Ahndungen einer allgemeinen Geschichte des Lebens und dem Handbuche der Naturgeschichte sich der Thierwelt in einer theils phantastisch erregten, theils kindlich frommen Weise nähert, aber weder durch besonderes Zusammenfassen bekannter noch Nachweisen neuer Thatsachen die Wissenschaft gefördert hat. Von einer ungleich gesunderen Grundlage gieng Karl Friedrich Burdach[6]) aus, welcher die Erfahrungswissenschaft der Physiologie nur in einem von naturphilosophischem Hauche noch durchwehten idealistischen Lichte betrachtete, aber nicht unwesentlich zur Förderung der Kenntniß des Thierlebens beigetragen hat. Sehr große Verdienste um die vergleichende Anatomie hat sich unter den strengeren Nachfolgern der Naturphilosophie Karl Gustav Carus[7]) erworben, ein Mann von seltener geistiger Begabung, welcher bei einer reichen Erfahrung die idealen Gesetze der Schönheit und künstlerischen Vollendung auch auf die Betrachtung der belebten Natur zu übertragen suchte. Er war eine geistvolle Persönlichkeit, deren frühes an mächtigen Eindrücken reiches Leben und deren lebendiger, in eigner Ausübung sich bethätigender Sinn für die Kunst ihr jene weite Weltanschauung vermittelt hatten, die mit innerer harmonischer Ruhe alle auftauchenden Zweifel einer höheren Wahrheitsquelle zu lösen anheim gibt, die aber nur zu leicht geneigt ist, das thatsächliche Material zu unterschätzen und sich mit allgemeinen Abstractionen von meist ästhetischer Färbung zu beruhigen.

Es ist hier auch der Ort, an Goethe und seine vergleichend-

---

5) geb. 1780 in Hohnstein in Sachsen, studirte erst Theologie, von 1800 an Medicin, in Jena unter Schelling Philosophie. 1803 wurde er Arzt in Altenburg, 1805 in Freiberg, 1806 in Dresden, 1809 Director des Realinstituts in Nürnberg. 1816 wurde er Erzieher der Kinder des Erbgroßherzogs von Mecklenburg-Schwerin, 1819 Professor der Naturgeschichte in Erlangen, 1827 in München, wo er, seit 1853 im Ruhestand, 1860 starb.

6) geb. 1776 in Leipzig, 1807 Professor daselbst, 1811 Professor der Anatomie und Physiologie in Dorpat, seit 1814 in Königsberg, starb 1847.

7) geb. 1789 in Leipzig, 1811 für vergleichende Anatomie daselbst habilitirt; 1814 Professor der Geburtshülfe an der medicinischen Akademie in Dresden, 1827 Leibarzt, und 1869 gestorben.

anatomischen Leistungen zu erinnern. Aber schwer ist es, bei einem prüfenden Blicke auf seine hierher bezüglichen Schriften das nüchterne historische Urtheil nicht durch die begeisterte Bewunderung des Mannes trüben zu lassen. Die Zeit ist noch so neu, wo er durch den alle seine Mittheilungen durchdringenden poetischen Genius sowie durch die ungewohnte künstlerische Form jener zur Begeisterung hinriß, daß es fast wie Ketzerei erscheint, ruhig zu fragen, was er geleistet, auf welchem Wege er es geschaffen, in welcher Richtung die von ihm ausgehende Anregung gewirkt hat und, vor Allem, wann die letztere hat eintreten können. Und doch scheint es, als wenn nur die im Uebrigen so zweifellos begründete Verehrung des geistigen Heros durch das Verlangen, ihn in allen seinen Beschäftigungen gleich groß und fruchtbringend erscheinen zu lassen, überhaupt die Verlegenheit herbeiführte, diese Frage aufzustellen und den chronologischen Zusammenhang zu untersuchen. Goethe war kein Naturphilosoph im Sinne der hier bezeichneten Schule. Er tritt aber der Richtung derselben dadurch nahe, daß er zwar vom Einzelnen ausgieng, sich aber nicht zunächst von diesem zum Allgemeinen, sondern gleich zum „Ganzen" zu erheben suchte, d. h. methodisch ausgedrückt, er inducirte nicht, sondern ließ sich mit Ueberspringung der die Thatsachen verknüpfenden einzelnen Lehrsätze zu dem Versuche führen, die vorher intuitiv erlangten Grundsätze nachzuweisen. Er fand allerdings, ziemlich gleichzeitig mit Vicq d'Azyr (welcher die Sache aber als gewissermaßen selbstverständlich einfach anführt) den Zwischenkiefer beim Menschen, aber nicht auf dem Wege einer eingehenden Vergleichung des Wirbelthierbaues, sondern beim Suchen nach einem Urtypus für sämmtliche Thiere. Wie wenig ihm trotz seiner wiederholten Beschäftigung mit Anatomie ein wirklicher Einblick in den gesetzmäßigen Bau der Thiere gelungen war, beweist seine Einleitung in die vergleichende Anatomie. Er findet hier keinen andern Weg zwischen dem trocknen Detail der beschreibenden Anatomie und der ihm unbestimmt vorschwebenden Morphologie zu vermitteln, als die Idee eines Urtypus für die Thiere anzudeuten, welchen er aber weder definiren, noch durch allgemeinere Andeutungen einigermaßen anschaulich machen kann. Seiner ganzen Eigenheit nach war ihm ein solcher Typus Bedürfniß,

aber nicht wissenschaftliches, sondern ästhetisches. Die „Gestalt" hatte von Anfang an sein künstlerisches Interesse erregt, und wie er für die künstlerische Verkörperung gewisser idealer Charaktere, z. B. in Statuen, das dieselben bezeichnende Typische in der Form zu suchen bemüht war, wie er aus gleichem Antriebe die physiognomischen Studien Lavater's so lebhaft zu fördern suchte, so ergriff ihn auch für die thierischen Gestalten der Gedanke, ein idealer Typus möge die Verschiedenheiten zu einem wohlthuenden künstlerischen Ausgleich bringen. Diese in ihm und seiner ganzen Persönlichkeit sich vollziehende Verschmelzung der Naturauffassung mit dem Kunstbedürfniß war es auch, welche trotz der späteren Veröffentlichung seiner Betrachtungen noch mächtig auf seine Zeitgenossen und Jünger einwirkte. Besonders erklärlich wird die Wirkung, wenn man sich den Nachhall des noch nicht durchgereiften französischen Sensualismus, den ernüchternden Einfluß der französischen Revolution, das von Frankreich aus über Deutschland hereingebrochene Unglück vergegenwärtigt und bedenkt, welchen Jubel es erregen mußte, zu sehn, wie nach Deutschlands vorübergehender politischer Erhebung jene eigenthümliche nationale, sinnig-poetische, idealistisch vergeistigte Weltanschauung vom größten Dichter auch auf die Betrachtung der Natur mit Bewußtsein angewendet wurde, oder vielmehr angewendet worden war. Denn von seinen Arbeiten war mit Ausnahme der Schrift über die Metamorphose der Pflanzen und der nur brieflich mitgetheilten Arbeit [8]) über den Zwischenkiefer beim Menschen vor 1817 nichts gedruckt, seine Ansichten nur in Freundeskreisen besprochen, weder gelehrt noch sonst öffentlich mitgetheilt worden; auch hat er über Manches absichtlich geschwiegen. Dagegen muß man sich erinnern, daß vor 1817 sowohl Geoffroy's Arbeiten über die Maki's, die Crocodile, den Fischschädel u. A., als auch Lamarck's und Cuvier's bahnbrechende und die ganze Wissenschaft umgestaltende Werke bereits erschienen waren. Wie man aber Niemand eine Entdeckung zuschreiben kann, ehe man weiß, daß er sie gemacht hat, so kann man auch Goethe

[8]) Sömmerring führt sie in der zweiten Aufl. der Knochenlehre an, ebenso Tiedemann, Zoologie. Bd. 1. S. 234. Anm. (1808). Letzteres Citat ruft den Schein hervor, als sei die Arbeit veröffentlicht.

nicht den Anstoß zu allgemeinen Anschauungen und deren erste Aussprache in einer Zeit zuschreiben, wo er noch keine Zeile öffentlich bekannt gemacht hatte. Es wird hierdurch völlig irrelevant in historischem Sinne, ob Goethe's Ansichten wirklich mit den unterdeß verbreiteten übereinstimmen. Jeder Verehrer Goethe's, ja jeder Deutsche wird sich aber freuen, daß sie dies, wie es eben in der Entwickelung der ganzen Zeit lag, in einem gewissen Sinne thun. Die Sache hat also wohl für die Entwickelungsgeschichte der Goethe'schen Individualität eine Bedeutung, aber nicht für die der Wissenschaft, welche sich nur freudig berührt finden konnte, den Liebling des deutschen Volks ihrem neuen Zuge folgen zu sehn.

Fortbildung der vergleichenden Anatomie.

Die zootomischen Leistungen vom Ausgange der vorigen Periode hatten unter dem Einflusse der Physiologie gestanden. Es war natürlich, daß so lange kein anderer leitender Gesichtspunkt aufgekommen war, diese Richtung noch immer mehr oder weniger die herrschende blieb. Je größer aber der Umfang des zu bewältigenden Materials wurde, desto mehr mußte neben der meist nur erschlossenen Gleichheit oder Ungleichheit der Function die Verschiedenheit der Bildung zum Nachdenken veranlassen. Dies führte zur genauen Untersuchung des örtlichen Auftretens der Organe in den einzelnen Thiergruppen, der Lage und gegenseitigen Verbindung derselben und ihrer allmählichen Ummwandlung, also zu jenen Momenten, welche einerseits den in den verschiedenen Gruppen ausgeführten Bauplan, andererseits noch allgemeinere Bildungsgesetze erkennen lehrten. Beide Richtungen fanden ihre Vertreter, anfangs meist noch unter Voranstellung der physiologischen Bedeutung der Organe. — Einer der einflußreichsten Männer in letzterer Richtung war Karl Heinrich Kielmeyer[9]). Er war

[9]) geb. 1765 in Bebenhausen, kam 1773 auf die Karlsschule, lehrte dort 1785 für die Schüler der Oekonomie und Forstwissenschaft Naturgeschichte, wurde 1790 Lehrer der Zoologie und Vorsteher des Museums in Stuttgart, 1796 Professor der Chemie und 1801 Professor der Botanik, Pharmacie und Materia medica in Tübingen, 1816 Vorstand der wissenschaftlichen Sammlungen in Stuttgart, trat 1839 von dieser Stellung zurück und starb 1844.

einer der ersten, welcher sich ein reiches Material sammelte, um „die Zoologie auf vergleichende Anatomie und Physiologie zu gründen und eine möglichst vollständige Vergleichung der Thiere unter sich nach ihrer Zusammensetzung und nach der Verschiedenheit ihrer organischen Systeme und deren Functionen durchführen zu können". Obschon er nur wenig veröffentlicht hat, war doch seine Wirksamkeit als Lehrer in dem angegebenen Sinne so glücklich, daß man ihm einen nicht unbedeutenden Einfluß auf die Entwickelung der Wissenschaft in den ersten Jahren dieses Jahrhunderts zuschreiben darf. Auch Cuvier nennt ihn wiederholt seinen Lehrer [10]. Man hat ihn zuweilen als Vorläufer der Naturphilosophie angesehn; doch wird er den Anhängern derselben nur in der äußeren Form seiner Verallgemeinerungen ähnlich, welche sich durch einen bedeutenderen Inhalt von denen der Naturphilosophen wesentlich unterscheiden. Vor letzteren hat er eine viel klarere Logik und eine besonnenere Abstraction voraus. Er vergleicht die Functionskreise in den verschiedenen Thiergruppen und stellt deren gegenseitiges Verhältniß in allgemeinen Sätzen dar, welche allerdings noch nicht auf den allmählichen Aufbau des Thierkörpers aus Organsystemen und deren immer weitere Vermannichfachung nach gewissen Plänen führen, aber doch zum erstenmale eine Constanz bestimmter Formerscheinungen unter gewissen Organisationsverhältnissen aufdecken. Bei seinen Ableitungen kommt er auch auf den Vergleich früherer Entwickelungszustände höherer Thiere mit niederen Thieren. Da ihm aber Entwickelungsgeschichte noch fern lag, gelingt es ihm nicht, diesen Satz fruchtbar zu verwenden [11].

Etwas jünger als Kielmeyer war ein Mann, welcher ziemlich gleichzeitig aber unabhängig von ihm in Paris begann in ausgedehnter

10) Von dem Verhältnisse Cuvier's zu Kielmeyer s. unten. Welche verbreitete Anerkennung Kielmeyer gefunden hatte, beweist u. A. der Umstand, daß A. von Humboldt ihm seine Untersuchungen aus der Zoologie widmete.

11) Nach 1794 hatte Kielmeyer angefangen, eine allgemeine Einleitung in die Zoologie, welche Pfaff „eine meisterhafte Ausführung jener kürzeren Rede (Ueber die Verhältnisse der organischen Kräfte, 1793)" nennt, drucken zu lassen. Nach zwanzig Bogen unterbrach er den Druck. Das Gedruckte ist leider unauffindbar.

Weise Vergleichungen zwischen den Organisationsverhältnissen verschiedener Thiere anzustellen, und zur Erreichung von Resultaten bei dieser Arbeit mit bewußter Absicht gewisse allgemeine Grundsätze anwendete; es ist dies Etienne Geoffroy-Saint-Hilaire, Verwandter jener beiden Geoffroys, welche sich im vorigen Jahrhundert, der eine als Chemiker, der andere als Botaniker einen Namen gemacht hatten [12]. Nachdem er sich früher vorzugsweise mit Botanik und Mineralogie beschäftigt hatte, mußte er sich, mit ein und zwanzig Jahren als Professor der Zoologie angestellt, die Elemente der Naturgeschichte, wie er selbst gesteht, erst bei dem Aufstellen und Ordnen der Sammlung des Pflanzengartens erwerben. Wichtig wurde für ihn, daß Cuvier 1795 nach Paris kam; mit diesem lebte und arbeitete er anfangs friedlich zusammen, bis sich die Gegensätze der von beiden eingeschlagenen Richtungen immer schärfer herausstellten. Cuvier bezeichnet es als Ziel jeder guten Methode, die Wissenschaft auf ihre kürzesten Ausdrücke zu bringen, d. h. also die Thatsachen unter immer höhere Gattungsbegriffe zu ordnen. Geoffroy geht auf Aehnliches aus, stellt aber die allgemeinen Sätze als Erklärungsgründe auf, während sie doch nur inductiv zu beweisende Lehrsätze sind. Nun erklärt er dieselben allerdings einmal als aus Thatsachen abgeleitet, sagt aber andererseits auch, daß er sie inspiratorisch gefunden habe. Durch den Reiz solch allgemeiner, ganze Gruppen von Thatsachen umfassender Sätze verleitet und jede metaphysische Färbung eines Ausdrucks schon für Philosophie haltend nennt er seine Richtung eine philosophische. Er hielt sich selbst und galt bei seinen Schülern für den Gründer einer besonderen „anatomischen Philosophie". Nun hätten seine Gesetze oder Principien ganz fruchtbar werden können, wenn er sie unter gleichzeitiger Anwendung der nothwendigen coordinirten Grundsätze benutzt hätte. Im Mangel der

[12]) Sohn eines Juristen, Jean Gérard Geoffroy, wurde er 1772 in Etampes geboren, wurde Schüler Hauy's und Daubenton's, setzte 1792 des schon verurtheilten Hauy Befreiung durch und wurde von diesem Daubenton warm empfohlen, welcher ihm 1793 neben Lamarck die zweite Professur der Zoologie am Museum erwirkte. Von 1798—1802 war er mit der Napoleonischen Expedition in Aegypten. Er starb 1844.

letzteren liegt aber der hauptsächliche Grund, weshalb seine Arbeiten eine fehlerhafte Richtung einschlugen und falsche Resultate ergaben. Seine Grundsätze sind: die Theorie der Analogen, wonach sich dieselben Theile, wenn auch in mannichfach verschiedener Form und Ausbildung bei allen Thieren finden sollen; die Theorie der Verbindungen oder Zusammenhänge (connexions), wonach dieselben Theile immer in gleicher gegenseitiger Lage und Verbindung auftreten, und das Gesetz des Gleichgewichts der Organe, wonach die Masse des Thierkörpers sich gewissermaßen gleich bleibt, so daß ein Organ sich nur vergrößern oder verkleinern kann, wenn ein anderes sich verkleinert oder vergrößert. Diese Sätze wären nun als leitende Grundgedanken sehr brauchbar gewesen, wie sie es auch in andern Händen geworden sind, besonders da durch sie die Vergleichung der Organe als Formbestandtheile des Körpers unabhängig von ihrer Function angebahnt wurde. Sie durften aber nur angewendet werden unter Berücksichtigung der Entwickelungsgeschichte und bei Beschränkung der Idee der Gleichheit des Baues auf die durch die Erfahrung gegebenen Baupläne. Was den ersten Punkt betrifft, so hat Geoffroy allerdings an jungen Vögeln die Zusammensetzung der Gehirnkapsel aus einzelnen Stücken nachgewiesen, welche den Schädelknochen der Säugethiere entsprechen; er verfolgte aber den Entwickelungsproceß nicht eingehend genug und nur mit vorgefaßter Meinung, wenn er z. B. den ursprünglichen Wirbel für ein Rohr oder für einen Ring erklärt und auf diese Auffassung gestützt auch bei Gliederthieren Wirbel zu finden wähnt. Weil ihm der wichtigste Schlüssel zu der Erklärung mancher Skelettheile somit fehlte, schwankte er auch in seinen Deutungen. So erklärte er den Kiemendeckel früher [13]) für losgelöste, nicht mehr zur Bildung der Gehirnkapsel verwendete Scheitelbeine, später [14]) dagegen für die den Gehörknöchelchen analogen Stücke. Am auffallendsten wird der Fehler seiner Verallgemeinerungen, wenn er die Idee der Einheit des Plans nicht bloß auf die anfangs von

---

[13]) Annales du Muséum. Tom. X. 1807. p. 345.

[14]) Philosophie anatomique. Tom. I. 1818. p. 15. Der richtigen Deutung des Kiemendeckelapparats war schon Blainville näher. Bullet. Soc. philom. 1817. p. 104.

ihm allein berücksichtigten Wirbelthiere, sondern auch auf die Gliederthiere und Mollusken ausdehnen will. In einer Abhandlung über den Wirbel (1822) versucht er den Insecten- und Krebskörper als nach einem mit dem der Wirbelthiere gleichen Plane gebaut nachzuweisen; und 1830 erklärt er seine Zustimmung zu dem vermeintlichen Nachweis des Wirbelthierbaues bei den Cephalopoden, welchen Meyranx und Laurencet in einer der Akademie eingereichten Abhandlung gegeben zu haben glaubten. Dies rief den seiner Zeit berühmt gewordenen Streit zwischen Geoffroy und Cuvier hervor, in welchem zwar Geoffroy von dem Ausdruck „Einheit des Baues" auf den scheinbar weniger verfänglichen der „Analogie der Zusammensetzung" zurückgeht, ohne aber damit seinen Grundfehler zu beseitigen. Hauptsächlich hieng dies damit zusammen, daß er, von der Gleichheit der Lebenserscheinungen der Thiere überzeugt, eine Uebereinstimmung oder Aehnlichkeit in der Leistung der Organe auch für ein Zeichen ihrer morphologischen Uebereinstimmung anzusehn sich häufig verleiten ließ, daß er also nicht Analogie von Homologie, in dem neuerdings durch R. Owen so glücklich fixirten Sinne, gehörig unterschied, so streng er auch die Nothwendigkeit dieser Unterscheidung hervorhob. Trotzdem gebührt aber Geoffroy das Verdienst, mit seinen Principien die Aufstellung allgemeiner Bildungsgesetze, sowie deren Anwendung z. B. auf die bis dahin wissenschaftlich fast ganz vernachlässigten Misbildungen versucht zu haben, wennschon er sich sowohl bei deren Aufstellung, wie bei ihrer Ausdehnung nicht streng genug an die Thatsachen hielt.

Die Mittheilungen über Kielmeyer, Geoffroy, sowie die früheren über Hunter, Vicq d'Azyr u. A. zeigten, daß man bereits in ziemlicher Ausdehnung begonnen hatte, die vorhandenen zootomischen Thatsachen theoretisch zu verwerthen. Da diese aber meist im Interesse anderer Bestrebungen gesammelt oder von ihnen aus beurtheilt und häufig zu überstürzten Verallgemeinerungen benutzt worden waren, gaben sie auch nur einen unvollständigen Ueberblick über den Bau der Thiere sowohl in Bezug auf die Anordnung der Theile in den einzelnen Classen als auf die Entwickelungsform der Organe. Außer den erst Genannten trat nun gegen Ende des vorigen Jahrhunderts ein Mann auf, welcher

bei einer äußerst glücklichen Vorbildung, bei einer eingehenden, in Folge des lebendigen Interesses schon in jungen Jahren immer ausgebreiteteren Kenntniß der früheren und gleichzeitigen Leistungen nicht bloß die Mängel und thatsächlichen Lücken derselben erkannte, sondern auch in einem außerordentlichen Reichthum von Anfang an vorurtheilsfrei angestellter eigner Untersuchungen den Grund fand, nicht bloß die vergleichende Anatomie, sondern auch die davon abhängenden Lehren von der zeitlichen Aufeinanderfolge sowie von den gegenseitigen Verwandtschaftsverhältnissen der Thiere umzugestalten oder geradezu neu aufzubauen. Leopold Christian Friedrich Dagobert Cuvier, welcher sich von der Zeit an, wo er als Schriftsteller aufzutreten begann, Georges Cuvier nannte, war am 24. August 1769 in der damals württembergischen Stadt Mömpelgardt geboren. Seine Vorfahren waren nach der Reformation protestantisch geworden und in Folge der religiösen Verfolgungen aus ihrer Heimath, einem Städtchen im französischen Jura, nach Mömpelgardt geflohen. Durch Fleiß und Ausdauer früh ausgezeichnet bewies Cuvier schon als Knabe seine Neigung und seinen naturhistorischen Formensinn, wie er z. B. aus einem ihm zufällig in die Hände gekommenen Exemplar des Buffon die Figuren copirte und nach den Beschreibungen colorirte. Dem Schicksale, auf einer Mömpelgardter Freistelle in Tübingen zum Pfarrer ausgebildet zu werden, entgieng er in Folge des kleinlichen Neides eines Lehrers, welcher ihn wider Verdienst zurücksetzte. Statt dessen empfahl ihn die Prinzeß Friedrich ihrem Schwager, Herzog Carl, welcher ihm eine Stelle in der Carlsschule gab. Auf dieser kam er am 4. Mai 1784 an. Nach einem den allgemeinen Vorbereitungswissenschaften gewidmeten Jahre wählte er unter den fünf höheren Facultäten die der Cameralwissenschaften, da er hier Gelegenheit fand, seine Vorliebe für Naturwissenschaften zu pflegen. Sein Lehrer in Naturgeschichte war der Botaniker Kerner, seine Freunde waren in früherer Zeit Kielmeyer, in späterer Pfaff, Marschall, Leupold. Im Jahre 1788 nahm er, um Mittel zu erhalten, die Seinigen zu unterstützen, eine Hauslehrerstelle beim Grafen d'Héricy in Fiquainville bei Caen an, welche vor ihm der frühere Carlsschüler, spätere (Dorpater) Physiker Parrot innegehabt

hatte. Hier wurde ihm Gelegenheit, den Grund zu seinen späteren wichtigen Arbeiten zu legen, indem einerseits fossile Terebrateln ihm den Gedanken eingaben, die fossilen Arten mit den lebenden zu vergleichen, während andrerseits das nahe Meer ihm Cephalopoden und marine Formen von Schnecken darbot, durch deren anatomische Untersuchung er zum erstenmale auf den Plan geführt wurde, die Linné'schen Würmer aufzulösen. Im Jahre 1794 veranlaßte ihn der Abbé Tessier, welcher sich während der Schreckensherrschaft nach Fécamp geflüchtet und die Stelle des Chefarztes eines Militairhospitals übernommen hatte, seinen jungen Aerzten einen Cursus über Botanik zu geben. Dieser fiel so vorzüglich aus, daß Tessier den jungen Cuvier seinen Pariser Freunden empfahl, auch Cuvier selbst aufforderte, einige seiner Arbeiten an Geoffroy, Olivier (welcher ein naturgeschichtliches Journal gegründet hatte) u. A. zu senden, und schon damals aussprach, man könne keinen besseren Professor der vergleichenden Anatomie finden (an Stelle des alten Mertrud, dessen Vertretung in Aussicht genommen war). Besonders auf Geoffroy's Einladung entschloß sich Cuvier 1794 nach Paris zu gehn, aber, weil er noch kein Vertrauen auf eine neue Laufbahn setzte, noch in Begleitung seines jungen Zöglings. Aber schon 1795 löste er das Verhältniß zu diesem. Und nun, nach Aufgabe einer vorübergehenden Anstellung bei der Commission der Künste, als er zum Professor der Naturgeschichte an den Centralschulen ernannt worden war, öffnete sich ihm sein eigentliches Gebiet dadurch, daß Mertrud ihn zu seinem Stellvertreter vorschlug, als welcher er am 2. Juli bestätigt wurde. Ende desselben Jahres wurde er Mitglied des Instituts, 1800 Professor der Naturgeschichte am Collège de France, 1802 nach Mertrud's Tode Professor der vergleichenden Anatomie am Pflanzengarten und 1803 beständiger Secretair der Akademie der Wissenschaften, wogegen er die Thätigkeit als Commissar des öffentlichen Unterrichts aufgab. Doch führte ihn im Jahre 1808 die neue Organisation des öffentlichen Unterrichts wieder in die Verwaltung, nachdem er im Frühjahre desselben Jahres seinen Bericht über die Fortschritte der Wissenschaften dem Kaiser überreicht hatte. 1814 wurde er Staatsrath, 1819 Abtheilungspräsident im Ministerium des Innern,

1824 Director der nicht katholischen Culte und 1831 Pair von Frankreich. Cuvier starb am 13. Mai 1832.

Obschon Cuvier seiner Abstammung nach Franzose war, so fühlte er sich doch bis in sein erstes Mannesalter als Deutscher. Im Juli 1789 spricht er noch aus, daß er wie Pfaff Frankreich fremd sei; und von Pfaff nach seiner Meinung über die französische Revolution befragt, sagt er im December 1790: „ich, der als Fremder mit kälterem Auge Alles betrachte"; er freut sich, daß „sein Herzog" nicht gegen die Lütticher marschiren zu lassen brauche. Es scheint sich sogar bei ihm eine Art nationalen Vorurtheils gegen die Franzosen gebildet zu haben, wenn er (1788) äußert, die Franzosen fiengen an ihm zur Last zu werden, wenn er höhnend sagt (Oct. 1788): „so sind die Franzosen, eine Komödie, ein Liedchen kann ihre tiefsten Wunden heilen", wenn er sie nicht für fähig hält, zu ihrer Rettung einen bürgerlichen Krieg zu beginnen. Vor Allem war es aber der Einfluß der deutschen Wissenschaft, welcher ihn anfangs sich Frankreich fremd fühlen ließ. „Wirklich haben die Wissenschaften äußerst wenige würdige Priester in Frankreich", schreibt er 1788. Dagegen erkannte er Kielmeyer nicht nur wiederholt als seinen Lehrer an, sondern erklärt ausdrücklich, daß dieser ihm den ersten Unterricht im Zergliedern gegeben habe. Er steht (1791 und 1792) mit ihm in Correspondenz und erhält von ihm die Skizze seines Cursus, aus welchem ihm dann Pfaff noch weitere Auszüge schickt. Und aus der in seinen Briefen enthaltenen Kritik der Kielmeyer'schen Theorie geht deutlich hervor, daß er durch die allgemeinen Sätze derselben besonders bestimmt wurde, die Veränderungen und allmähliche Complication der einzelnen Organe und Systeme durch das Thierreich zu verfolgen. Außer kleinen entomologischen Arbeiten gehn daher auch seine ersten veröffentlichten Untersuchungen auf die Klärung der Anatomie besonders der so unvollständig bekannten Würmer Linné's aus. 1792 erschien seine Anatomie der Napfschnecke, 1795 seine beiden berühmten Aufsätze[15]) über Anatomie und Verwandtschaftsverhältnisse der „Würmer", in

[15]) Der erste in der „Décade philos., litt. et polit. Tom. V., an III (1795), p. 385, der zweite in Millin, Magas. encyclop. 1795. Tom. II. p. 433.

deren zweitem er besonders die Mollusken bespricht, 1796 die Arbeit über Ernährung und Circulation der Mollusken, 1797 Anatomie der Lingula und der Ascidien, 1798 die der Acephalen und der Insecten, 1800 Anatomie der Meduse (Rhizostoma) und die ersten beiden Bände seiner Vorlesungen über vergleichende Anatomie, in welcher außer den genannten und bis dahin über Wirbelthiere veröffentlichten Arbeiten (untrer Kehlkopf der Vögel, 1795 und 98, Gehörorgan und Nase der Walthiere, 1796 und 98, Gehirn der Wirbelthiere, 1799) eine bislang nicht gekannte Menge der detailirtesten Untersuchungen über Muskel-, Knochen-, Nervensystem und Sinnesorgane planmäßig dargestellt wurden. Die 1805 erschienenen drei Schlußbände, denen eine ziemliche Anzahl charakteristischer und höchst instructiv gehaltener Abbildungen beigegeben sind, vervollständigten dies an Vollständigkeit und Uebersichtlichkeit bis dahin einzig dastehende Werk. Im Jahre 1812 erschien zuerst seine große Arbeit über fossile Knochen, in welcher er seine von 1795 an aufgenommenen Untersuchungen über den Bau der ausgestorbenen Thiere unter beständiger Vergleichung derselben mit den lebenden niederlegte.

Aber nicht allein diese außerordentliche Thätigkeit im Zergliedern und überhaupt im Sammeln zootomischer Thatsachen war es, welche Cuvier den Namen eines Gründers der vergleichenden Anatomie verschafft hat. Es war vielmehr der Umstand, daß er die Aufmerksamkeit von der Leistung des zu vergleichenden Organs abzog und auf das Thier lenkte, in dessen Nutzen jene Leistung verwendet wurde. Er geht nicht, wie es bis jetzt geschehen war, darauf aus, die Functionen eines bestimmten Organs nachzuweisen und an der Vereinfachung oder der größeren Zusammensetzung eines solchen das Zustandekommen gewisser Functionen zu zeigen, sondern setzt diese letztere gewissermaßen als bekannt oder gegeben voraus und untersucht nun das Auftreten der verschiedenen anatomischen Systeme in ihren zusammenhängenden und gradweise erfolgenden Modificationen. So schildert er z. B. die Athmungsorgane der Säugethiere, weist den Mechanismus des Aus- und Einathmens, die Form der Luftwege u. s. w. nach und zeigt dann, wie bei Insecten das Athmen nicht an localisirte Organe, sondern an ein

den ganzen Körper durchbringendes System geknüpft ist, wie dann bei Crustaceen das Blut an bestimmten Stellen der Körperoberfläche in Athmungsorgane eintritt, bis endlich bei den einfachsten oder den niedrigsten Thieren die ganze Haut athmet. Durch diese Art zu vergleichen, welche man, freilich mit Unrecht, eine besondere Methode genannt hat, wurde Cuvier auf zwei allgemeine Sätze geführt, welche nicht bloß für seine eignen Forschungen, sondern für den Fortgang der Wissenschaft im Allgemeinen von großem Einfluß geworden sind. Wie es an dem gewählten Beispiele klar wird, stehn nämlich die Modificationen eines Organs nie vereinzelt, sondern müssen stets von bestimmten Modificationen anderer Organe begleitet sein. Geht die Athmung in einem besonderen Organe vor, so muß das Blut diesem zugeführt werden: beim Vorhandensein eines localisirten Respirationsorgans muß also auch ein irgendwie entwickeltes Gefäßsystem vorhanden sein; fehlt ein solches, dann fehlen auch locali'sirte Athmungsorgane, oder, wie bei den Insecten, das Blut braucht dann nicht die Luft aufzusuchen, es muß umgekehrt die Luft das Blut suchen [16]). Die an den einzelnen Organen auftretenden Modificationen stehn daher zu einander in Correlation. „Jeder Organismus", sagt Cuvier, „bildet ein einiges und geschlossenes Ganze, in welchem einzelne Theile nicht abändern können, ohne an allen übrigen Theilen Aenderungen erscheinen zu lassen". Aus einem einzelnen Theile kann man daher auf alle übrigen schließen. Dies ist das Gesetz der Correlation der Theile, welches in Cuvier's Händen besonders bei der Reconstruction der in einzelnen Bruchstücken bekannt werdenden fossilen Thiere so außerordentlich fruchtbar geworden ist. Dasselbe gründet sich auf die nothwendigen Bedingungen der Existenz, ohne deren Erfüllung das Thier nicht zu leben im Stande wäre. In Folge der bei Anwendung dieses Gesetzes gebrauchten Ausdrucksweise hat man in der Auffassung desselben einen teleologischen Erklärungsversuch erblickt, indeß mit Unrecht. Denn die Verbindung gewisser Organformen, z. B. der Zehenkrallen mit carnivorem Gebiß vollzieht sich mit Noth-

[16]) Dieser so oft citirte Ausspruch findet sich schon in den ersten der beiden in Anm. 14 angeführten Aufsätze, p. 389: „le sang ne pouvant plus aller chercher l'air, il a fallu que l'air vînt le chercher".

wendigkeit, wenn auch diese Nothwendigkeit nicht auf einen directen mechanischen Causalzusammenhang zurückgeführt werden kann. Die Beobachtung der einander begleitenden Veränderungen führte Cuvier nun auf die Erscheinung, daß zwar alle Organe in Abhängigkeit von einander stehn, in Ansehung ihrer Entwickelung, ihres Auftretens, ihrer Form, daß aber einmal innerhalb gewisser Thiergruppen nicht alle Organe einen gleichen Betrag von Veränderungen zeigen, und dann daß bestimmte Systeme mit andern verglichen weniger in ihrer Form u. s. f. schwanken. Da es sich nun zeige, daß die bedeutungsvolleren Organe in ihrer Form die constanteren seien, so glaubte Cuvier in der „Unterordnung der Merkmale" (der Subordination der Charaktere) den Schlüssel nicht bloß zum Verständniß gewisser zootomischer Thatsachen, sondern auch zur zweckmäßigsten Verwendung der vergleichend-anatomischen Resultate auf die Systematik zu besitzen. Doch entgieng ihm nicht, daß der Begriff der Unterordnung ein künstlicher ist und daß die „Bedeutung", d. h. die Wichtigkeit eines Organs erst durch die Erfahrung festgestellt werden müsse, nämlich durch Nachweis seiner Constanz. Nichtsdestoweniger folgt er aber diesem Grundsatze, geräth indessen natürlich, da er damit auf eine künstliche Anordnung der Formen nach einem Merkmal hinauskommt, ins Schwanken. So bezeichnet er 1795 die Generationsorgane, deren Thätigkeit das Thier seine Existenz verdankt und die Circulationsorgane, auf denen die individuelle Erhaltung des Thiers beruht, als die wichtigsten, während er 1812 dem Beispiele Virey's folgend, das Nervensystem für das System erklärt, zu dessen Unterhaltung eigentlich die andern Systeme allein vorhanden wären. Die weiteren Resultate dieser Reihe von Betrachtungen werden später zu erörtern sein. Es handelt sich hier zunächst um Cuvier's vergleichend-anatomischen Standpunkt. Im Gegensatze zu seinem Zeitgenossen Geoffroy, wie zu den zahlreichen Nachfolgern und Anhängern Bonnet's, welche den ganzen Formenreichthum des Thierreichs als in einer ununterbrochenen Kette sich darstellend annahmen, geht Cuvier ohne eine vorher gebildete Theorie an das Werk. Wie die Idee der Einheit des Typus oder der Structur, so verwirft er von vornherein alle vorzeitigen Verallgemeinerungen als metaphysische Träumereien. Er sammelt

Thatsachen, um von diesen aus zu allgemeinen Sätzen zu gelangen, welche er dann immer weiter inductiv zu erweisen sucht. Und wenn er damit nur bis auf einen gewissen Punkt gelangt und namentlich die Stellung eines Thiers für nur von dem in ihm zur Erscheinung gelangenden Bauplan abhängig ansieht, worauf bald näher einzugehen sein wird, so ist dies nur eine Folge des Umstandes, daß zu seiner Zeit der Einblick in die Entwickelungsgeschichte der Thiere noch nicht genügend eröffnet war. Dagegen erscheint bei Cuvier schon eine Rücksichtnahme auf die gleichartige Zusammensetzung gewisser Organe sowie auf die Natur des Gewebes, welches die eigenthümliche Leistung eines jeden Organs bedingte. Von Cuvier, dessen eigentliches Arbeitsfeld mit neuen eigenartigen Aufgaben einer andern Richtung sich weit vor ihm eröffnete, konnten hierüber nur Andeutungen gegeben werden. Es ist indessen bezeichnend für seine Umsicht, daß ihm die Wichtigkeit dieser Betrachtungen nicht entgieng. Er selbst hat dieselben nicht weiter geführt. Wohl fällt aber in die Zeit seiner ersten größeren Veröffentlichungen die selbständige Gründung dieser neuen Lehre durch Marie Franç. Xavier Bichat (1771—1802). Bichat hatte die ersten Anregungen von Pinel empfangen und suchte zunächst pathologisch-anatomisch die gleichen Erkrankungsformen auf die gleichartige Natur der ergriffenen Gewebsformen zu beziehn. Mit seiner Abhandlung von den Membranen (1800) und seiner allgemeinen Anatomie (1802) hat er aber den Ausgangspunkt für jene Reihen von Untersuchungen gegeben, welche schließlich zu dem so wichtigen Nachweise der gleichartigen elementaren Zusammensetzung sämmtlicher Thiere geführt haben.

Während die vergleichende Anatomie in Cuvier ihren Wiederhersteller fand, welcher die großartigen ihm durch die Sammlungen des Pflanzengartens zu Gebote gestellten Mittel in ausgiebigster Weise nutzte und der Wissenschaft dienstbar machte, wurde in Deutschland eine Anzahl Männer besonders durch den von Cuvier gegebenen Anstoß zu einem regen Arbeiten auf diesem Gebiete veranlaßt. Es hatte allerdings Blumenbach schon seit 1777 über einzelne Gegenstände der vergleichenden Anatomie, seit 1785 über die ganze Disciplin regelmäßige Vorlesungen gehalten. Doch veröffentlichte er erst 1805 das erste

deutsche Handbuch über dieselbe (erschien nochmals 1824 in dritter Auflage). Charakteristisch für die noch bei Blumenbach herrschende Auffassung ist das Geständniß, daß er aus dem ungeheuren (eben nur zootomischen) Material eine Auswahl habe treffen müssen, wobei er sich besonders von der Physiologie und der Naturgeschichte der Thiere sowie von der größern oder geringern Leichtigkeit der Herbeischaffung derselben habe bestimmen lassen. Die Wirbelthiere nehmen den weitaus größten Raum ein, davon wieder die Knochenlehre am ausführlichsten geschildert wird. Eine weitere Anregung gab dann Ignaz Döllinger (1770, † 1841), welcher in einem 1814 erschienenen Programme den Werth und die Bedeutung der vergleichenden Anatomie, freilich noch als Hülfswissenschaft der Medicin hervorhob, und bald darauf C. Fr. Burdach, welcher 1817 gleichfalls in einer akademischen Gelegenheitsschrift „über die Aufgabe der Morphologie" das, was die vergleichende Anatomie zu leisten habe, schildert, zwar zunächst noch im Anschlusse an die Bedürfnisse des Praktikers und nicht frei von naturphilosophischer Färbung, aber doch in bewußter Ahnung die wichtigen Aufgaben der Morphologie erfassend. Bezeichnend ist es, daß gerade diese beiden Männer ihrer Ueberzeugung von der Bedeutung der vergleichenden Anatomie Ausdruck gaben und das Ziel derselben andeuteten, zu dessen Erreichung nur wenige Jahre später besonders von Würzburg und Königsberg aus, wo sie wirkten, so erfolgreich erstrebt wurde. Schon zeitig traten aber hier Einzelarbeiten auf, welche als wesentliche Bausteine zur Errichtung des zunächst nur in matten Umrissen vorschwebenden Gebäudes der Morphologie angesehen werden müssen. Der Reihe nach als der erste ist hier Gotthelf Fischer (geadelt von Waldheim, geb. 1771 in dieser Stadt, gest. 1853 in Moskau, wo er seit 1804 dem Museum und der naturforschenden Gesellschaft vorstand) zu nennen, welcher 1795 über die Schwimmblase der Fische, 1800 über den Zwischenkiefer schrieb und 1804 eine Anatomie der Makis gab, wogegen seine spätern Arbeiten entomologischen und vorzüglich geologischen und paläontologischen Inhalts sind. Der Zeit nach folgte ihm Döllinger, welcher von 1805 an einige Punkte der Anatomie der Fische aufzuklären suchte. Vorzüglich auf Anregung Sömmer-

ring's widmete sich der später als Physiolog so verdient gewordene Friedrich Tiedemann (1781—1860) früh der Zootomie, er arbeitete selbst in Paris unter Cuvier's Leitung und lieferte in seiner Anatomie des Fischherzens (1809, worin er schon die Verschiedenheit der Klappen bei Knochen- und Knorpelfischen schilderte), in seiner Anatomie des Drachens (1811), in seinen Darstellungen vom Affengehirne und besonders in seiner anatomischen Monographie der Holothurie, des Seesterns und Seeigels werthvolle zootomische Beiträge, ebenso wie sehr gutes Allgemeines in der Einleitung zu seiner von 1808 an erschienenen, aber nicht vollendeten Zoologie. Den Jahren nach etwas älter, aber erst später als Schriftsteller thätig war Ludw. Heinr. Bojanus (geb. 1776 in Buchsweiler im Elsaß, wurde 1806 Professor der Veterinär-, 1814 auch der vergleichenden Anatomie in Wilna und starb 1827 in Darmstadt, wohin er sich 1824 bereits zurückgezogen hatte). Wie sich Bojanus in einzelnen kleineren Arbeiten als geistvoller Forscher und namentlich den auftauchenden morphologischen und embryologischen Fragen gegenüber als ein Mann von großer Klarheit des Urtheils gezeigt hatte, so hat er in seiner Anatomie der Schildkröte eine mustergültige Monographie geliefert, wie sie bis dahin über kein anderes Thier existirte. — Große Verdienste um die vergleichende Anatomie hat sich, wie bereits angedeutet, Carl Gustav Carus erworben. Als der erste speciell für dieses Fach an einer deutschen Universität thätige Lehrer hat er nicht bloß durch mündliche Anregung der mit noch so manchen Vorurtheilen kämpfenden Disciplin neue Freunde und Anerkennung gewonnen, sondern auch eine Reihe von Arbeiten geliefert, welche ihren Gegenstand in einer geistvollen Weise in einem neuen Lichte erscheinen ließen. Von diesen sei hier nur die vergleichende Darstellung des Nervensystems, die Untersuchung über den Kreislauf bei den Insecten, über die Entwickelung der Muscheln, die Anatomie der Ascidien erwähnt. In dem größeren Werke über die Ur-Theile des Knochen- und Schalengerüstes hat er die Lehre von den Wirbeln wohl am consequentesten von Allen auf sämmtliche Hartgebilde ausgedehnt, dabei aber nicht bloß die Grenzen des wirklich Vergleichbaren überschritten, sondern auch den Begriff des Wirbels bis ins Bedeutungslose ausge-

dehnt. C. G. Carus war auch der erste, welcher durch ein sämmtliche Thierklassen mit gleicher Ausführlichkeit berücksichtigendes Handbuch das allgemeine Interesse an der Zootomie wesentlich fördern und ihre Anerkennung in weiteren Kreisen sichern half. Es erschien 1818, in zweiter Auflage 1834, wurde nach der ersten Auflage ins Englische, nach der zweiten ins Französische übersetzt. Ist dasselbe auch nicht frei von Naturphilosophie, so ist der Standpunkt doch ein entschieden wissenschaftlicher. In einem 1826 erschienenen Aufsatze bezeichnet Carus denselben ausdrücklich als den philosophischen gegenüber der descriptiven und bloß vergleichenden Anatomie; es finden sich auch im Handbuch zahlreiche wirklich morphologische Bemerkungen, welche nur wegen des Mangels der erst später mit Sicherheit entwickelten Anschauung der verschiedenen Typen noch nicht zur sofortigen Anerkennung und Verwendung kamen. Nicht das geringste Verdienst des Handbuchs besteht in der Beigabe eines selbst gezeichneten und in der ersten Auflage sogar selbst radirten Atlas, dem ersten Beispiel einer für Lehr- und Unterrichtszwecke erfolgten Zusammenstellung instructiv gewählter bildlicher Darstellungen. Später hat Carus in großen Erläuterungstafeln ein umfassendes Kupferwerk geliefert, was freilich als nach den anatomischen Systemen geordnet nicht dieselbe Uebersichtlichkeit in morphologischem Sinne darbietet, wie der für seine Zwecke ganz vortreffliche kleine Atlas, aber doch ein bedeutendes Mittel zur Verbreitung zootomischer Anschauung wurde.

Sehr ausgebreitet für vergleichende Anatomie thätig und einen großen Kreis von Schülern um sich sammelnd wurde Joh. Friedr. Meckel[17]) der Restaurator der vergleichenden Anatomie in Deutsch-

[17]) Er war der Enkel des als Anatom ausgezeichneten Joh. Friedr. Meckel des älteren (daher hieß er zuweilen der Jüngere), welcher 1774 in Berlin starb, Sohn des Hallischen Professors Philipp Friedrich Theodor M. Dieser starb 1803 und hinterließ zwei Söhne, Joh. Friedr. Meckel, geb. 1781, gestorben 1833 und Albert Meckel, welcher 1829 in Bern als Anatom starb. Am 11. Juli 1682 war die Familie mittelst kaiserlichen Diploms als Meckel von Hemsbach geadelt worden. Diesen Adel nahmen die drei Söhne Albert Meckel's unter staatlicher Anerkennung wieder an. Einer derselben war der durch einige zootomische Arbeiten bekannte Patholog Joh. Heinrich Meckel von Hemsbach, welcher, 1821 in Bern geboren, 1856 in Berlin starb.

land, insofern er in den ersten drei Jahrzehnten dieses Jahrhunderts derjenige war, welcher das reichste zootomische Wissen umfaßte und am meisten beitrug, die Thatsachen in eine wissenschaftliche Form zu bringen. Er hatte 1804 bis 1806 in Paris unter Cuvier's Leitung gearbeitet und war nach 1806 in Halle Professor der Anatomie geworden. Hier wirkte er über ein Vierteljahrhundert lang als Lehrer und Forscher. Das von seinem Großvater gegründete, von seinem Vater gepflegte Museum brachte er durch große Umsicht und bedeutende Opfer zu einem Umfange, wie ihn keine zweite Privatsammlung in Deutschland erreicht hat. Einen vorzüglichen Einfluß auf die Entwickelung der Wissenschaft gewann er durch sein Archiv. An der Stelle des 1815 zu Ende gekommenen Archiv's von Reil und Autenrieth ließ er dasselbe zuerst als Deutsches Archiv für Physiologie (8 Bde.), später als Archiv für Anatomie und Physiologie (6 Bde.) erscheinen. Nur in einem einzigen Bande dieser Reihe findet sich kein Aufsatz von Meckel, die meisten Bände enthalten sogar mehrere, ausführlichere Arbeiten oder kürzere Notizen, auch literarische Berichtigungen. Und schon vorher hatte er in den von 1808 bis 1812 erschienenen Beiträgen zur vergleichenden Anatomie, zu welchen nur noch sein Bruder Albert einen Beitrag gegeben hatte, eine Reihe zum Theil sehr wichtiger Arbeiten geliefert. Eine größere Monographie, über das Schnabelthier gab er noch 1826 heraus. Welches Interesse für vergleichende Anatomie Meckel bei seinen Zuhörern zu wecken verstanden hatte, beweist die beträchtliche Zahl der zootomischen Dissertationen, in welchen zum Theil seine eigenen Anschauungen und Beobachtungen (z. B. bei Fouquet, Kosse, Leue), zum Theil unter seiner Leitung und Beeinflussung angestellte Untersuchungen (z. B. von Arsaky) veröffentlicht wurden [18]). Den Hauptinhalt seiner Aufsätze allgemeinen Inhalts, sowie seine umfangreichen Einzelarbeiten vereinigte

---

[18]) Hervorzuheben ist besonders, daß die Gegenstände der Dissertationen ebenso gut den niedern Thierclassen als den Wirbelthieren entnommen wurden. Es sei hier nur erinnert an Schalk, Ascidien, Konrad, Asterien, Kosse, Pteropoden, Leue, Pleurobranchaea, Löwe, Athemorgane der Insecten, Feider, Haliotis, Arsaky, Fischgehirn (1813, neu herausgegeben 1836), Mertens, Batrachier, Lorenz, Reptilienbecken, Fouquet, Athemorgane im Thierreich.

aber Meckel in seinem unvollendet gebliebenen Systeme der vergleichenden Anatomie, welches von 1821—1835 erschien. Dasselbe sollte die im Jahre 1805 geschlossenen Vorlesungen Cuvier's ersetzen und dabei den inzwischen gemachten Fortschritten Rechnung tragen. Beides wurde auch erreicht, nur vollzogen sich gerade während der Zeit seines Erscheinens und unmittelbar nachher so wichtige Aenderungen in den allgemeinen Anschauungen über den Bau der Thierkörper, daß man jetzt im Ganzen nur zu wenig auf dasselbe zurückkommt. Vorzüglich ist der erste Band von großem Interesse, da sich in ihm Ansichten niedergelegt finden, welche wenige Jahre später eine neue sichere Begründung erhielten. Es macht allerdings fast den Eindruck einer naturphilosophischen Abstraction, wenn er die Verschiedenheiten der thierischen Form in der weitesten von ihm gegebenen Ausdehnung als unter einem besonderen Gesetze der Mannichfaltigkeit stehend bezeichnet, welchem er ein zweites allgemeines Gesetz, das der Reduction, gegenüberstellt. Doch betrifft diese Form der Verallgemeinerung mehr die Form der Darstellung. Meckel geht hier auf allgemeine Bildungsverhältnisse ein, welche ganz füglich als allgemeine Bildungsgesetze bezeichnet werden können. Unter dem Gesetze der Mannigfaltigkeit schildert er auch die Verschiedenheit der von Cuvier aufgestellten Typen, zwar noch nicht in der Schärfe, mit welcher dieselben später erfaßt und immer richtiger auseinandergehalten wurden, aber doch so eingehend, daß man sogar schon eine Hinweisung auf die innerhalb der Typen auftretenden Entwickelungsverschiedenheiten erkennen kann, wie sie später von Baer als so wichtige Momente nachgewiesen wurden. Auch findet die Kielmeyer'sche Idee von der Uebereinstimmung der früheren Entwickelungsstufen höherer Thiere mit niedern Classen eine völlig sachgemäße Beschränkung und passende Verwendung. Meckel berücksichtigte überhaupt schon eingehend die Entwickelungsgeschichte, suchte auch durch Uebersetzung der fast vergessenen Wolff'schen Schrift von der Bildung des Darmcanals die Meinungen über die Art des Entwickelungsvorganges zu klären. Hierdurch wurde er auch darauf geführt, die Misbildungen behufs ihrer Erklärung an die normale Entwickelungsgeschichte anzuknüpfen, wobei er sich mit Geoffroy begegnete. —

Gleichzeitig mit Meckel wirkte Carl Asmund Rudolphi, welcher, 1810 nach Berlin berufen, dort „das zootomische Museum von Grund aus schuf“ und dem Studium der vergleichenden Anatomie einen mächtigen Impuls gab. Er war 1777 in Stockholm von deutschen Eltern geboren, studirte in Greifswald, wurde dort 1793 und 1795 auf Grund zweier Dissertationen über Eingeweidewürmer Doctor der Philosophie und der Medicin und 1808 ordentlicher Professor. Schon in diese frühere Zeit fallen die wichtigen, seinen Ruhm vorzüglich begründenden Arbeiten über Helminthen und die Anatomie der Pflanzen, sowie die anatomisch-physiologischen Abhandlungen, in denen er mehrere zootomische Thatsachen mittheilte. Später hat er sich nur mit Anatomie der Wirbelthiere beschäftigt, wie auch die zahlreichen unter seiner Leitung oder auf seine Veranlassung geschriebenen Dissertationen nur Gegenstände der Wirbelthieranatomie behandeln[19]. Rudolphi war auch Joh. Müller's Lehrer, welcher ausdrücklich erklärt, daß Rudolphi die Neigung zur Anatomie bei ihm für immer entschieden habe. — Auch Ernst Heinrich Weber (geb. 1795), dessen vorzüglichste bahnbrechende Arbeiten einem andern Gebiete angehören, hat (er war anfangs Carus' Nachfolger als Professor der vergleichenden Anatomie) durch mehrere ausgezeichnete Leistungen in den Fortschritt der vergleichenden Anatomie eingegriffen, besonders durch vergleichende Darstellung des Sympathicus und die Untersuchungen über das Gehörorgan (1817 und 1820). Vom Jahre 1820 an beginnt auch die Thätigkeit des um die Ausbildung der Morphologie und Entwickelungsgeschichte hoch verdienten Martin Heinrich Rathke, welcher später noch besonders erwähnt werden wird. — Vergleicht man die Thätigkeit auf dem Gebiete der Zootomie, wie sie in den ersten drei Jahrzehnten dieses Jahrhunderts sich in Deutschland entfaltete mit dem, was in derselben Zeit außerhalb geschah, so tritt das Ausland entschieden zurück. In

---

19) Geradezu als Rudolphi's Arbeiten führt Joh. Müller die Dissertationen von Reimann, Hyäne, Breyer, Pipa, Wolff, Stimmorgane der Säugethiere, und Massalien, Fischauge, an. Von andern unter Rudolphi's Leitung oder Einfluß verfaßten Dissertationen sind zu erwähnen die von Jaffé, Mohring, Maßmann, Tuch, Pommeresche u. A.

Göttingen regte noch immer Blumenbach lebendig an und mehrere noch jetzt werthvolle Arbeiten verdanken seinem Einflusse ihre Entstehung. In Würzburg begeisterte Döllinger, in Jena lenkte Oken, in Tübingen Autenrieth und Emmert, in Heidelberg Tiedemann, in Marburg (früher Würzburg) Heusinger, in Königsberg C. E. von Baer die Aufmerksamkeit der jüngeren Kräfte auf den reichen Schatz, der noch zu heben war. Neben dem Reil-Autenrieth'schen Archiv gründete Christ. Rud. Wilh. Wiedemann in Braunschweig in seinem Archiv für Zoologie und Zootomie ein weiteres Organ für betreffende Arbeiten, denen sich später die Zeitschrift für Physiologie von Tiedemann und den beiden Treviranus [20]), sowie die Heusinger'sche Zeitschrift für organische Physik anschlossen. Aus England sind in dieser Zeit als fördernde Erscheinungen nur das nicht vollendete Handbuch Harwood's (welches der eben genannte Wiedemann übersetzte) und die Vorlesungen Everard Home's (1756—1832), der die hinterlassenen Papiere seines Schwiegervaters John Hunter benutzte, zu nennen, während die Zahl der einzelnen Arbeiter neben ihnen verhältnißmäßig klein, viel kleiner war, als der systematisch thätigen Zoologen. Durch Handbücher der vergleichenden Anatomie förderten in Italien das Interesse an derselben Gius. Jacopi (1808, neu herausgegeben 1822) und der später noch zu nennende Stefano delle Chiaje. In Frankreich waren außer G. Cuvier und seinem Bruder Friedrich (1773 in Mömpelgardt geboren, 1838 in Paris gestorben) noch George Louis Duvernoy (1777—1855, wie Cuvier aus Mömpelgardt, sein Sohn fieng an, Cuvier's Vorlesungen ins Deutsche zu übersetzen), der ältere Duméril, später noch Antoine Dugès, Audouin, Henri Milne-Edwards, Blainville u. A. als Zootomen thätig. Die Leistungen der erstgenannten werden noch später zu erwähnen sein. Hier muß noch Blainville's mit einigen Worten

[20]) Gottfried Reinhold Treviranus war 1776 in Bremen geboren und starb daselbst 1837. Ein ausgezeichneter Beobachter und geistvoller Forscher, der sowohl in seiner Biologie, wie in seinen vergleichend anatomischen Arbeiten nicht bloß ausgebreitete Gelehrsamkeit, sondern eine volle Beherrschung der Aufgaben gezeigt hat.

gedacht werden. Marie Henri Ducrotay, welcher sich Ducrotay de Blainville nannte, war der Sohn eines gewissen Pierre du Crotay, welcher der Nachkomme eines schottischen Edelmanns zu sein behauptete. Er war 1777 in Arques in der Normandie geboren, kam zunächst auf eine Militairschule, dann 1796 auf eine Zeichenschule nach Rouen, da er in das Geniecorps einzutreten beabsichtigte, endlich nach Paris. Nachdem er hier nach dem Tode seiner Eltern sein Vermögen fast vergeudet hatte, fieng er an sich erst den Künsten, dann den Naturwissenschaften zu widmen. Von Cuvier sehr ermuntert und unterstützt wurde er 1812 Professor der Zoologie und vergleichenden Anatomie an der Facultät und erhielt 1830 eine der beiden Professuren für niedere Thiere (Mollusken und Polypen) am Museum. Sein Stolz und seine Empfindlichkeit erhielten ihn in einer beständigen Opposition gegen seine Collegen, besonders gegen Cuvier, dessen Superiorität anzuerkennen ihm schwer wurde. Nach Cuvier's Tode wurde er dessen Nachfolger am Museum, wußte aber die Sammlung nicht auf ihrer Höhe zu erhalten, deren vorübergehender äußerer Verfall besonders seine Schuld war. In seinen vergleichend anatomischen Arbeiten, welche hier zu erwähnen sind, vertritt er im Allgemeinen Buffon's Idee von einer im Thierreiche dargestellten Stufenreihe. Er sucht eine selbständige Stellung zwischen Cuvier und Geoffroy einzunehmen, was ihm auch insofern gelingt, als er in einer nicht ganz zu verwerfenden Weise den physiologischen mit dem morphologischen Gesichtspunkt zu vermitteln sucht. Auch erkannte er die Nothwendigkeit einer Einsicht in die Entwickelung der Organe, ohne diese jedoch allgemein zu verwerthen. Gezwungen erscheint es allerdings, wenn er die Gesammtgestalt des Thiers, das was er Morphologie nennt, bei der Haut, als demjenigen Organe abhandelt, welches die Begrenzung des Thierleibes im Raume bewirkt. Auch zieht sich durch seine ganze Darstellung eine teleologische Auffassung, welche nicht wie in dem Cuvier'schen Correlationsgesetz eine gewissermaßen morphologische Verwendung findet. Es ist aber immerhin zu bedauern, daß von seiner vergleichenden Anatomie nur der erste, Haut und Sinne umfassende Theil (1822) erschienen ist. Seine später erschienene Osteographie enthält musterhafte Knochen- und Skelet-

darstellungen, wenn gleich nicht so plastisch ausgeführt, wie in dem freilich bei Weitem nicht so umfassenden Werke von Pander und d'Alton.

Die Lehre von den thierischen Typen.

Es muß hier innegehalten werden, um die Entwickelung der auf die weitere Ausbildung der vergleichenden Anatomie zu einer thierischen Morphologie so wesentlich einwirkenden drei Momente zu schildern, die der Lehre von den Typen, der Entwickelungsgeschichte und der Zellentheorie. Wie die vergleichende Anatomie ursprünglich davon ausgieng, den Bau des Menschen mit den Thieren der zunächst auf den Menschen folgenden Abtheilungen zu vergleichen, und dadurch gewissermaßen andeutete, was als vergleichbar anzusehen sei, so hatte doch die Linné'sche Anordnung des Thierreichs die Aristotelische Eintheilung so weit in den Hintergrund gedrängt, daß man höchstens (nach dem so verbreiteten Misverständniß) die Insecten und Würmer als weißblütige Thiere zusammenfaßte. Es wurde oben hervorgehoben, daß es zuerst Batsch war, welcher eine Vereinigung der vier obern Classen Linné's unter dem Namen Knochenthiere vornahm. Dieser Schritt fand aber kaum irgend welche Beachtung. Cuvier zählt noch 1798 in seinem Tableau élémentaire die Wirbelthierclassen einzeln auf und trennt nur die von ihm ausdrücklich als weißblütige eingeführten niederen Thiere in die Abtheilungen der Mollusken, der Insecten und Würmer und der Zoophyten, an erster Stelle die Form und Anwesenheit des Herzens, an zweiter die des Nervensystems berücksichtigend. Eine indirecte Veranlassung zu einer schärferen Hervorhebung des Typischen der verschiedenen Classen gab Lamarck 1797 dadurch, daß er die weißblutigen Thiere als „Wirbellose" den Thieren mit Wirbeln gegenüberstellte, welche Ausdrücke (à vertèbres und sans vertèbres) von ihm herrühren, und daß er eine Abtheilung als Strahlthiere von den Polypen schied. So häufig auch sein Name mit der Aufstellung und Begründung der Typen in Verbindung gebracht wird, so sind doch die beiden angeführten Momente die einzigen, auf welche sich dieses Verdienst etwa gründen ließe. In der im Jahre 1809 erschienenen zoologischen Philosophie theilt er das Thierreich in vierzehn Classen und sechs Stufen, welche aber nicht auf

einer fortgeschrittenen Erkenntniß und weiteren Auffassung der thierischen Form beruhn, sondern nur im Allgemeinen nach Theilungsgründen, die dem Bau entnommen sind, und zwar meist nach Cuvier's Angaben gekennzeichnet werden. So charakterisirt er z. B. die zweite Stufe, welche die Strahlthiere (Echinodermen) und Würmer umfaßt dadurch, daß sie keinen Längsganglienstrang und keine Blutgefäße, dagegen aber „einige andere innere Organe außer denen der Verdauung" besitzen. Er war überhaupt nur wenig Anatom, besaß aber einen großen Formensinn und später bedeutende Formenkenntnisse. Jean Baptiste Pierre Antoine de Monet, später Chevalier de Lamarck genannt, war der Sohn eines Herrn Pierre de Monet, und 1744 in einem Dorfe der Picardie geboren. Er trat 1760 in die Armee ein; nach dem Frieden in Garnison in Monaco gelegen erhielt er eine Halsverletzung, welche seine Rückkehr nach Paris und eine Operation nöthig machte. Hierdurch aus seiner Laufbahn gerissen mußte er sich mit einer sehr kleinen Pension kümmerlich behelfen und einen andern Beruf ergreifen. Er suchte Medicin zu studiren, arbeitete aber daneben in einem Bankhause. Schon von Monaco her mit Vorliebe die Pflanzen beobachtend, überraschte er 1778 das Publikum mit seiner dreibändigen französischen Flora. Er wurde darauf 1779 Mitglied der Akademie und beschäftigte sich von da an vorwiegend mit Botanik, aber auch mit allgemeiner Chemie und Physik, ohne je Experimente zu machen und natürlich in Opposition gegen Lavoisier und die ganze moderne Richtung; ja er gab sogar noch 1799 bis 1810 jährlich einen Almanach heraus, dessen meteorologische Prophezeiungen niemals eintrafen. Da er stets hatte für die Buchhändler arbeiten müssen und er immer in gedrückter Lage war, suchte ihm Buffon's Nachfolger Labillardière eine Stelle als Custos des Herbariums zu erwirken, stieß aber auf heftige Opposition. Endlich erhielt Lamarck 1793 bei der Reorganisation des Museums am Pflanzengarten die übrig bleibende Professur für die Linné'schen Insecten und Würmer. Von diesen kannte er nur einige Molluskenschalen, über die er sich oft mit Bruguières unterhalten und von denen er sich eine kleine Sammlung gebildet hatte. Mit Energie warf er sich aber nun auf Zoologie, in welcher er sich durch sein System der wirbellosen

Thiere, sowie durch die Bearbeitung der fossilen Weichthierreste als bedeutender Formenkenner eine rühmliche Stellung erarbeitet hat. Er starb 1829. Dem von Lamarck gegebenen Winke, Thiere nach dem Vorhandensein oder Fehlen von Wirbeln zusammenzufassen, folgte G. Cuvier zunächst dadurch, daß er die vier höhern Classen Linné's als mit Wirbeln versehen, zu der Abtheilung der Wirbelthiere vereinigte. Er that also zuerst den Schritt, den schon Batsch gethan hatte (in den Vorlesungen über vergleichende Anatomie, Bd. 1. 1800. S. 65) und zwar in der Absicht, dadurch einen Bauplan zu bezeichnen, während es Lamarck nur auf die Unterscheidung angekommen war[21]). Es folgte dann im Jahre 1812 der wichtige Aufsatz über eine vorzunehmende neue Verbindung der Thierclassen[22]). Es wird hier von Cuvier wieder mit Bewußtsein, und zwar jetzt mit Recht, ausgesprochen, daß die Eintheilungsart des Thierreichs der kürzeste Ausdruck für die Summe der Kenntnisse sein müsse, daß also ferner auch die Einzelnheiten der Organisation sich in den Gruppenbezeichnungen eingeschlossen erkennen lassen müssen. Als Grund des Hauptfehlers, welcher den frühern Eintheilungen anhieng bezeichnet er nun auch völlig richtig die Ungleichwerthigkeit der sogenannten Classen und hebt darauf bezüglich hervor, daß seine frühere „Classe" der Mollusken beinahe der ganzen Reihe der Wirbelthiere entspreche. Vorzüglich unter Berücksichtigung des Nervensystems, welches ihm wie erwähnt die Gestalt des ganzen Thieres zu beherrschen scheint, verbindet er nun die einzelnen Classen zu größern natürlichen Gruppen und findet, daß es im Thierreiche vier Hauptzweige oder Hauptformen oder „allgemeine Pläne gebe, nach denen die zugehörigen Thiere modellirt zu sein scheinen und deren einzelne Unterabtheilungen,

---

21) In dem Système des animaux sans vertèbres, Paris, 1801, p. 6 (aus dem 1800 gehaltenen Eröffnungsdiscurs) sagt er: Tous les animaux connus peuvent donc être distingués d'une manière remarquable I. en animaux à vertèbres, 2. en animaux sans vertèbres. Auch die in der Philosophie zoologique, 1809. T. I. p. 277 gegebene Eintheilung in sechs Stufen, von denen zwei die Wirbelthiere umfassen, ist der Erfassung der Typen völlig fern.

22) „Sur un nouveau rapprochement à établir entre les classes qui composent le règne animal." in: Ann. du Muséum d'hist. nat. Tom. XIX. 1812. p. 73.

wie dieselben auch von den Naturforschern bezeichnet werden mögen, nur leichte, auf die Entwickelung oder das Hinzutreten einiger Theile gegründete Modificationen sind, in denen aber an der Wesenheit des Planes nichts geändert ist.“ Auch sagt Cuvier ausdrücklich, daß die einzelnen Classen dieser Hauptzweige neben einander stehn, ohne eine Reihe zu bilden und ohne eine bestimmte Stellung über oder unter einander zu haben. Diese vier Baupläne sind nach Cuvier die Wirbelthiere, die Mollusken, die Gliederthiere (zu denen er außer den drei Arthropodenclassen als vierte noch die von Lamarck mit dem Namen der Anneliden bezeichnete Gruppe der rothblütigen Würmer bringt) und die Zoophyten oder Strahlthiere. Zu letzterem Typus rechnet er noch die Eingeweidewürmer (den Ausdruck vermes intestini Linné's nun in neuer Bedeutung fassend) und die Infusorien. Gegenüber dieser scharfen Bezeichnung des Wesens und der Grenzen eines solchen Grundplans bei Cuvier braucht nur darauf aufmerksam gemacht zu werden, daß bei Lamarck die wirbellosen Thiere in sieben Classen getheilt werden, welche mit den vier Wirbelthierclassen jene elf Classen bilden, in welche nach ihm das ganze Thierreich zu theilen ist. (Système etc. 1801. p. 35); es ist dabei von einem Plan oder Typus nicht die Rede; auch bilden diese Classen eine Reihe, welche im Verhältniß zur fortschreitenden Vereinfachung des Baues steht. Hervorzuheben ist aber, daß Lamarck zum erstenmale den Weg einschlägt, vom Einfachen zum Zusammengesetzten aufzusteigen.

Obgleich im Grunde von nur formellem Belange verdient es doch bemerkt zu werden, daß der später so geläufig gewordene Ausdruck Typus von Blainville eingeführt wurde. Derselbe gab 1816 die Grundzüge einer neuen Classification des Thierreichs, worin (außer dem früher schon gebrauchten Ausdruck Strahlthiere) zum erstenmale die Gesammtgestalt der Thiere zur Charakterisirung größerer Abtheilungen benutzt wurde. Blainville theilt zunächst sämmtliche Thiere in die drei Unterreiche: die Zygo- oder Artiomorpha, die neuerdings seitlich symmetrisch genannten, die Actinomorpha, die Strahlthiere, und die Amorpha oder Heteromorpha, Thiere ohne regelmäßige Form. Das erste Unterreich zerfällt nun in die beiden Typen der Knochenthiere und

Knochenlosen, das zweite in die der gegliederten und ungegliederten Strahlthiere; zum letzten gehören nur die beiden in keinem Typus vereinten Classen der Schwämme und Infusorien. Die ungegliederten Strahlthiere sind nach Blainville in ihrer Stellung zweifelhaft; deshalb bringt er sie nochmals als fußlose Formen bei den Entomozoen unter. Blainville hat bei dieser Anordnung doch eine Art von Reihe oder verschiedene Grade der Verwandtschaft im Sinne gehabt; er erklärt, daß die Amorphozoen den Strahlthieren nicht so nahe stehn, als diese den seitlich symmetrischen Thieren. — Es ist bezeichnend für die rein beschreibende Art der Vergleichung, welche Meckel anwandte, daß er nur die Wirbelthiere als Typus anerkannte, während er bei der weitern Eintheilung der Wirbellosen auf die in der Wirbellosigkeit liegende negative Charakteristik sofort die Classenunterschiede folgen ließ, so daß er die Typen der Weich- und Gliederthiere nicht annimmt.

Betrachtet man die Cuvier'schen Typen und ihre Schilderung, so fällt zunächst auf, daß in die letztere nur feststehende abgeschlossene Formenverhältnisse aufgenommen sind, ohne der Biegsamkeit dieser Merkmale und damit des ganzen Typus zu gedenken. Ferner wurde bereits erwähnt, daß Cuvier ausdrücklich gegen eine reihenförmige Anordnung der Classen innerhalb der Typen protestirt; ja, er sagt selbst von den Unterabtheilungen, „daß nichts vorhanden sei, was die Stellung einer derselben an den ersten Platz (primauté), über benachbarte Unterabtheilungen, rechtfertigen könne". Die einzelnen Formen wie die Gruppen bis hinauf zu den Typen sind für ihn eben fest gegebene Momente, deren Zustandekommen oder Werden ihn nicht berührte. Zur richtigen Auffassung der in den Typen vereinigten Formen und ihrer gegenseitigen Stellung, welche Cuvier im Ganzen unbestimmt läßt, fehlte also noch das nothwendige, sich auf die Ausdrucksweise des Typus in den einzelnen Gruppen beziehende Moment. Den Mangel desselben konnte nur ein Embryolog fühlen und erkennen. Carl Ernst von Baer gab es[23]), dessen anderweiter Einfluß sogleich noch eingehend zu

[23]) Ueber die Verwandtschaftsverhältnisse der niedern Thierformen. 7. Abhandlung der Beiträge zur Kenntniß der niederen Thiere in: Nova Acta Acad. Leop. Carol. Tom. XIII. P. II. 1827. p. 747. s. auch die Abhandlung: Ueber

erwähnen ist. Er rügt mit Recht an der Art, wie Cuvier die Aufstellung der Typen begründet, daß er von den gegliederten Thieren und den Mollusken (man kann hinzufügen von den Wirbelthieren) außer dem Typus ihrer Organisation auch einen gewissen Grad der Ausbildung verlangt, eine Forderung, die man nur an die einzelnen Classen machen sollte." Sehr richtig fügt er hinzu: „die Folge davon ist, daß alle niedrig organisirten Thiere der strahligen Form anheim fallen, obgleich viele keineswegs strahlig gebaut sind." von Baer stellt nun die seitdem immer allgemeiner anerkannte und in der neuesten Zeit eine noch größere Bedeutung erhaltende Forderung, daß man die verschiedenen Organisationstypen von den verschiedenen Stufen der Ausbildung stets unterscheiden müsse. Diesen wichtigen, die Entwickelung der thierischen Morphologie wesentlich fördernden Satz gründet von Baer auf folgende, die Bedeutung der Typen eigentlich zum erstenmale scharf präcisirende Betrachtungen. Alle Verrichtungen des vollkommnen thierischen Körpers geben zusammen das Leben. Aber die gleichförmige Gallertsubstanz eines niedersten Thieres lebt gleichfalls in derselben Fülle der Verrichtungen; dieselben gehen an ihr sämmtlich gleichsam gemeinschaftlich vor sich. Die erhöhte Entwickelung des thierischen Körpers besteht nun in der größeren Scheidung und mehr entwickelten Selbständigkeit dieser Verrichtungen, mit welcher auch eine größere Differenzirung des Körpers in organische Systeme und dieser Systeme in einzelne mehr individualisirte Abschnitte verbunden ist. Die Art und Weise, wie diese Organe des thierischen Körpers unter einander verbunden sind, ist von jener Entwickelung völlig unabhängig, und diese Art der Verbindung der einzelnen Theile ist das, was wir Typus nennen. „Jeder Typus kann in höheren und niederen Stufen sich offenbaren; denn Typus und Entwickelungsstufe zugleich determiniren erst die einzelne Form. Das gibt also Entwickelungsstufen für jeden Typus, die hier und da allerdings ziemliche Reihen bilden, doch nicht in ununterbrochener Folge der Entwickelung und nie durch alle Stufen

das gegenseitige Verhältniß der verschiedenen bleibenden Thierformen, in seinem Werke Ueber Entwickelungsgeschichte der Thiere. Bd. 1. 1828. S. 206.

derselben gleichmäßig." Das letztere wurde aus der so außerordentlich einflußreichen Arbeit wörtlich mitgetheilt um zu zeigen, wie selbst die Keime zu den begründenden Momenten der neuesten Anschauung von der Art der Verwandtschaftsverhältnisse im Thierreiche auf sie zurückgeführt werden können. Die in Beispielen wenigstens angedeutete Ausführung seiner Ansicht ist zwar in mehrfacher Hinsicht noch immer äußerst werthvoll; sie stand aber natürlich unter dem Einflusse der damals beschränkteren Kenntniß vom Bau und vor Allem von der Entwickelung der niedern Thiere. von Baer nimmt vier Typen an, sagt aber vorsichtig, daß sich nur vier Typen zu offenbaren scheinen; den Typus der in die Länge gezogenen, gegliederten Thiere, den Typus der Strahlenförmigen, den Typus der Mollusken, den er den massigen nennt, und den Typus der Wirbelthiere. „Die letzteren vereinigen den gegliederten und Molluskentypus in sich, in ihren animalischen und vegetativen Organen." Eine eigenthümliche Verleugnung seines eben aufgestellten Princips scheint es zu sein, wenn von Baer zwischen den Grundtypen noch verschiedene Formen annimmt, welche entweder mit ihrem Typus zwischen zwei Haupttypen in der Mitte stehen oder in der einen Hälfte des Thiers nach dem einen, in der andern Hälfte nach einem andern Typus geformt sind. Bildet nämlich die Art der Verbindung der einzelnen Organe zusammen mit der ganzen Körpergestalt des Thieres (welches letztere von Baer in der Bezeichnung seiner Typen anerkennt) das Wesen des Typus, so kann nicht beispielsweise in einem Thiere die eine Hälfte mit den Organen nach Art des massigen Typus zusammengepackt erscheinen, während die andere sich etwa strahlig ordnet. Man wird einwenden wollen, daß derartige Uebergänge nur zwischen gewissen Typen auftreten können. Dann hätte aber jene Annahme eine principielle und wie es scheint den Gedanken einer Reihe einschließende Beschränkung erfahren müssen. Es weisen übrigens die von von Baer gewählten Beispiele auf die Quelle hin, der diese Auffassung von Zwischentypen entsprungen ist; es ist dies die nicht gehörig gesicherte Umgrenzung der Haupttypen theils in Folge des Mangels an ausgiebigen anatomischen, theils aber und vorzüglich an embryologischen Nachweisen.

Mit dieser bedeutungsvollsten Arbeit über allgemeine Zoologie, welche in der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts erschienen ist, war denn nun nicht bloß die Lehre von den Typen sicher gegründet, sondern vor Allem in eine Form gebracht, welche die directe Nutzung und weitere Ausbildung sofort ermöglichte. Noch waren aber die wichtigsten Vorarbeiten für die eine Hälfte der nun bestimmt vorgezeichneten Aufgabe, der vergleichenden Anatomie wie aller übrigen Zweige der Zoologie, nur kaum begonnen. Die Entwickelungsgeschichte war fast noch zu gründen. Und dies ist das Feld, auf dem von Baer's Name wiederum hellleuchtend entgegenstrahlt.

Entwickelungsgeschichte.

Die Veränderungen, welche die Thiere von ihrer Geburt an bis zur Reife durchlaufen, hatten für die Lehre vom Leben besondere Aufschlüsse zu geben versprochen. Von den constitutionellen Verschiedenheiten, welche die Lebensalter des Menschen darbieten, war man ausgegangen und hatte zunächst die Veränderungen einzelner Organe während jener beobachtet. Auffallende Metamorphosen, wie die der Insekten, waren aber gleichfalls untersucht, ihr constantes Verhältniß zu gewissen Formenkreisen nachgewiesen worden. Ein näheres Eingehen auf die ursprüngliche Anlage im Ei und spätere Entfaltung einzelner anatomischer Systeme wurde dann vorzüglich durch das Dunkel veranlaßt, von welchem der allmähliche Aufbau des menschlichen Körpers und besonders die Bildung des menschlichen Eies umgeben war. Die Untersuchungen von Haller, Wolff an bis zu Oken, Bojanus und Andern aus jener Zeit betrafen besonders die Veränderungen der Körperform und von Einzelnheiten die Bildungsgeschichte des Herzens und der großen Gefäße, des Darms und der Betheiligung der Dotterblase an derselben, sowie die verschiedenen Eihüllen und anderes Aehnliche. Die Physiologie hatte dabei in ähnlicher Weise wie aus der vergleichenden Anatomie so aus der Vergleichung der verschiedenen Entwickelungszustände eines und desselben Organs im Individuum und der Entwickelung verschiedener Thiere besondern Vortheil ziehn zu können gehofft und fieng an, embryologische Arbeiten in den Kreis ihrer Thä-

tigkeit zu bringen. Es zeigte sich aber bald, daß die Thatsachen der Entwickelungsgeschichte neben den Momenten, welche das Zustandekommen der Lebenserscheinungen erklärten oder zu erklären suchten und welche vorzugsweise dynamischer Art waren, fast ganz unvermittelt dastanden, daß aber die vergleichende Anatomie selbst unerwartete Aufklärungen aus ihnen schöpfen konnte. Hiernach bestimmte sich die Richtung, welche bei der Bearbeitung der Entwickelungsgeschichte eingeschlagen wurde, beinahe von selbst in der Weise, daß vorwaltend anfangs empirische Verhältnisse über das Auftreten einzelner anatomischer Systeme und Organe in bestimmten Thiergruppen klar gestellt wurden und daß sich hieran einerseits die Untersuchungen über die Entwickelung derselben Systeme durch größere Thierreihen und endlich solche über den gemeinsamen, der ganzen Entwickelung in diesen Reihen zu Grunde liegenden Plan schlossen. Als nothwendiges Complement fiel dann noch der letzten Untersuchungsreihe der Ausgangspunkt aller Entwickelung, das Ei selbst, zu, dessen Natur, Beschaffenheit und Zusammenhang nachgewiesen werden mußte, um dann später in Verbindung mit der Zellenlehre den Schlußstein in die Lehre von der einheitlichen Zusammensetzung aller Thiere zu fügen.

Zunächst waren es die Wirbelthiere, besonders die Säugethiere, deren Embryonen und Eihüllen man untersuchte, um die betreffenden noch immer in sehr widersprechender Weise geschilderten Verhältnisse beim Menschen aufzuklären, während das leichter zugängliche Hühnchen Aufschlüsse über die allmählichen Formveränderungen des Körpers und einzelner Theile zu geben hatte. Aus einer Reihe von Abbildungen, wie sie Everard Home in seinen Vorlesungen von der Entwickelung des letztern mittheilt, war freilich nicht viel mehr zu ersehn, als daß der junge Vogel allmählich an Größe zunimmt. Daneben erschienen aber wichtige Einzeldarstellungen; so untersuchte Oken das Ei der Säugethiere, und obgleich er manches entschieden falsch deutete, so bildete doch seine Arbeit in mehr als einer Beziehung den Wendepunkt in diesem Gebiete und fesselte das Interesse einer großen Zahl von Forschern an diese Aufgabe. Es können von diesen nur diejenigen erwähnt werden, welche auch allgemeinere Vergleichungen berücksichtigten. Untersuchun-

gen über Eihüllen und Placenta, wie solche von Döllinger und Samuel, von Dutrochet, Cuvier, W. Hunter, Alessandrini u. A. veröffentlicht wurden, galten vorzüglich dem äußern Verhalten der an der Bildung der Eihüllen betheiligten Membranen. An die lange Zeit für streitig gehaltene Frage von dem Vorhandensein einer Nabel- oder Dotterblase beim Menschen, welche jedoch schon W. Hunter abgebildet hatte (1802), schlossen sich die weiteren Untersuchungen über die Bildung des Darmes aus der Dotterblase, welche besonders von Oken aufgenommen, von Emmert (mit Burgätzky und mit Hochstetter), von Bojanus weitergeführt und auch in der sofort zu erwähnenden Arbeit vom Grafen von Tredern eingehend berücksichtigt wurde. Einzelnheiten der individuellen Entwickelung des höhern Wirbelthierkörpers behandelnd erschienen die Untersuchungen über die Entwickelung des Gehirns von Tiedemann und von Meckel, des Auges von Kieser, der Wolff'schen Körper von Rosenmüller (1802), Oken (1806, nach ihm nannte Jakobson später die Primordialnieren Oken'sche Körper) und J. Fr. Meckel (1815, mit J. C. Müller). Aus dem doppelten Ursprunge der Aorta schloß Meckel bereits 1811 auf das vermuthlich frühe Vorhandensein der Kiemenbogen auch bei den luftathmenden Wirbelthieren. Die Bildung des Gesichtes, der Mund- und Nasenöffnungen untersuchte in äußerst genauer Weise der genannte Graf Ludwig Sebastian von Tredern [24]) und gab von den Entwickelungsveränderungen der betreffenden Theile vorzügliche Abbildungen in seiner Promotionsschrift.

Aber erst mit dem Jahre 1817 beginnt die eigentliche Entwickelungsgeschichte der Wirbelthiere mit dem Erscheinen von Christian Heinrich Pander's Untersuchungen. Dieselben wurden zuerst lateinisch als Doctordissertation, dann als selbständige deutsche, mit Ab-

---

[24]) Diss. inaug. med. sist. ovi avium historiae et incubationis prodromum. Jenae, 1808. 4⁰. Der Verfasser, welcher sich Esthonia-Rossus nennt, über dessen Leben und Schicksale aber weiter nichts bekannt ist, gibt hier einen Auszug aus einer größern Untersuchungsreihe, welche er besonders in Göttingen unter Blumenbach angestellt hatte. Das ausführliche Buch, auf welches er verweist, ist nicht erschienen.

bildungen versehene Schrift veröffentlicht; außerdem wurden dann noch von Pander zu einzelnen Abschnitten in der Isis (1818, S. 512) erläuternde Bemerkungen (durch Oken's Kritik veranlaßt) sowie schematische Zeichnungen gegeben. Veranlaßt wurden die Untersuchungen durch Döllinger, welcher gegen den unter seiner Leitung mit zootomischen Arbeiten beschäftigten C. E. von Baer äußerte, es wäre äußerst wünschenswerth, daß sich ein junger Mann finde, welcher die Entwickelung des Hühnchens von Stunde zu Stunde der Bebrütung sorgfältig verfolge. Von Baer fand seinen Landsmann Pander hierzu bereit[25]. Der ältere d'Alton übernahm es, sich in die Untersuchung einzuarbeiten, um die bildliche Darstellung des Gefundenen geben zu können. So entstand eine Arbeit, welche zwar an einzelnes von Wolff Gesehene anknüpfte, aber doch in der ganzen Auffassung so neu war und solche Umwälzungen in den bis dahin verbreiteten Vorstellungen hervorrief, daß selbst ein mit embryologischen Untersuchungen doch vertrauter Mann, wie es Oken war, in der oben schon angeführten Besprechung der Sache nicht recht trauen wollte. Durch Pander's Untersuchungen wurde zuerst die Bildungsweise des Vogelkörpers aus drei Blättern, in welche sich die Keimhaut scheidet, nachgewiesen und der eigenthümliche Gang der Modification eines jeden derselben wenigstens angedeutet. So überaus werthvoll Pander's Arbeit war als erster Nachweis einer von Wolff höchstens geahnten Bildungsweise des Vogelkörpers, so erlangte die in derselben niedergelegte Lehre doch erst durch die Ausführungen und Erweiterungen, welche ihr C. E. von Baer gab, so wie durch ihre theoretischen Verwerthungen durch denselben ihre eigentliche Bedeutung und ihren großen Einfluß. Carl Ernst von Baer, geboren am 28. Februar 1792 in Piep in Ehstland, studirte

[25]) Christian Heinrich Pander wurde 1794 in Riga geboren, studirte in Jena und Würzburg, begleitete 1820 die russische Gesandtschaft nach Bokhara unter Negri als „Naturkündiger", wurde 1822 Adjunct, 1823 Mitglied der Petersburger Akademie für das Fach der Zoologie, erbat sich aber schon 1828 seine Entlassung. Nachdem er von 1821 an mit dem ältern d'Alton die vergleichende Knochenlehre durch prachtvolle Darstellungen bereichert hatte, wandte er sich später der Geologie und Paläontologie zu. Er starb 1865.

von 1810 an in Dorpat, wo er Burdach's Zuhörer war, wurde 1814 daselbst Doctor, gieng darauf nach Wien und 1815 nach Würzburg, um bei Döllinger vergleichende Anatomie zu treiben. An letzterem Orte war er noch Zeuge der von Pander begonnenen Untersuchungen über die Entwickelung des Hühnchens. Nachdem er den Winter 1816 zu 1817 in Berlin zugebracht hatte, trat er im Sommer 1817 die Stelle als Prosector an der unter Burdach's Leitung neu gegründeten anatomischen Anstalt in Königsberg an, wurde daselbst 1819 außerordentlicher und 1822 ordentlicher Professor der Naturgeschichte, besonders der Zoologie [26]) an Stelle Schweigger's. Nach einem vorübergehenden Aufenthalte in Petersburg im 1830 siedelte von Baer 1834 ganz dahin über, wo er Mitglied der Akademie der Wissenschaften geworden war. Jetzt genießt er nach einer äußerst erfolgreichen Thätigkeit auf dem Gebiete der Evolutionslehre die Ruhe des durch keine schweren Involutionszustände getrübten Alters an dem Orte seines einstigen wissenschaftlichen Ausgangs, in Dorpat. Pander hatte in Umrissen gezeigt, wie die Körperform des Hühnchens sich allmählich aus der platten Keimscheibe entwickelt und wie die Spaltung derselben in die drei Blätter der erste einleitende Schritt hierzu ist. von Baer dehnte die embryologischen Untersuchungen nicht bloß auf die übrigen Wirbelthierclassen aus, sondern wies auch sofort, das Gesetzmäßige des Entwickelungsvorgangs überhaupt betonend, auf die mehrfachen Sonderungen hin, welche am Keime auftreten. Die Spaltung des Keimes in Blätter als primäre Sonderung bezeichnend erfaßte er die genetische Bedeutung des Materials nach den beiden Richtungen hin, welche in den folgenden Jahren so fruchtbar an Resultaten wurden, indem er neben der morphologischen Sonderung auch auf die histiologische Sonderung in den Embryonalanlagen aufmerksam machte. In Bezug auf die erstere ist es von besonderer Wichtigkeit, daß von Baer zeigte, wie

[26]) Von den unter seiner Anregung ausgeführten Arbeiten sei hier erwähnt: Leo, Anatomie des Regenwurms, 1820, Reuter, Säugethier- und Vogelzunge, 1820, Richter, zur Anatomie des Kamels, 1824, Koch, Maulwurfsauge, 1828, Neumann, Eileiter der Muscheln, 1827, Berlack, Schwimmblase der Fische, 1834, Burow, Blutgefäße der Frösche, 1834, u. A.

die Blätter des Keims sich zur Bildung der beiden im Wirbelthierkörper vorhandenen Röhren, dem Nerven- und Darmrohre, eigenthümlich umgestalten, wie dann an diesen Centraltheilen durch Entwickelung einzelner Abschnitte die Reihe jener individuellen Formen auftritt, welche in späterer Zeit besondere Verrichtungen haben, aber doch nur untergeordnete Glieder der Gesammtfunction des ganzen Fundamental- oder Primitivorgans sind. von Baer wies hierbei nach, wie an dem sich in Hirn und Rückenmark sondernden Nervenrohre die Sinnesorgane sich als Ausstülpungen, an dem sich in Mundhöhle, Mundbarm, Mitteldarm und Endbarm sondernden Darmrohre der Athmungsapparat, die Leber, die Allantois durch vermehrtes Wachsthum an einzelnen Stellen desselben entwickeln. Vor Allem sind die aus der Entwickelungsgeschichte der einzelnen Classen gefolgerten allgemeinen Betrachtungen über die Morphologie der Wirbelthiere von der größten Bedeutung, da hier zum erstenmale der Wirbelthiertypus genetisch erfaßt und von diesem Gesichtspunkte aus eingehend dargestellt wurde. Von diesen außerordentlich fruchtbaren Untersuchungen sei hier nur noch hervorgehoben, daß von Baer bereits ganz ausdrücklich auf den Unterschied in der Entwickelung zwischen den höhern und niedern Wirbelthieren hinweist und auf das Fehlen des Amnios und der Allantois sowie auf den an Stelle der letzteren auftretenden äußern Athmungsvorgang in den Kiemen bei den letzteren aufmerksam macht; er begründet also die Stellung der beiden großen Gruppen genau in der Weise, wie es erst neuerdings allgemein eingeführt zu werden beginnt. Wie ferner von Baer in die Betrachtungsweise des Wirbelthierkörpers den Begriff des morphologischen Elements (z. B. für die aufeinanderfolgenden Abschnitte des Knochen-, Muskel- und Nervensystems) einführt, so nimmt er auch ursprünglich gleiche histiologische Elemente an, welche bei der, mit der primären und morphologischen Sonderung parallel gehenden histiologischen Sonderung sich in die verschiedenen Gewebe des Thierkörpers verwandeln. Er war dabei der modernen Auffassung der Elementartheile in sofern näher als der Schwann'schen Lehre, als er sich von einer Zurückführung der verschiedenen Erscheinungsformen jener auf eine schematisirte Grundform fern hielt. Indeß fehlte ihm noch der

Nachweis der genetischen Continuität der Elementartheile, wenn schon er auch in Bezug hierauf eine Reihe werthvoller Beobachtungen machte, wovon sehr bald die Rede sein wird.

Der seit Anfang dieses Jahrhunderts erwachte Eifer für Entwickelungsgeschichte und die sich von dieser aus eröffnenden Einblicke in das Gesetzmäßige des thierischen Baues riefen gleichzeitig mit von Baer die Thätigkeit eines Mannes hervor, welcher besonders für die Morphologie der Wirbelthiere, aber nicht bloß für diese von bahnbrechender Bedeutung geworden ist. Martin Heinrich Rathke war am 25. August 1793 in Danzig geboren, studirte von 1814 bis 1817 in Göttingen, gieng dann nach Berlin und promovirte hier im folgenden Jahre. Nachdem er mehrere Jahre in seiner Vaterstadt prakticirt und daneben eifrigst in Entwickelungsgeschichte und vergleichender Anatomie gearbeitet hatte, folgte er 1829 einem Rufe nach Dorpat als Professor der Anatomie, kehrte jedoch schon 1835 nach Königsberg zurück, um an von Baer's Stelle die Professur der Zoologie und Anatomie anzutreten. Er starb hier am 15. September 1860, an dem Tage, an dem er die sich in Königsberg versammelnden Naturforscher Deutschlands begrüßen sollte. Rathke's Arbeiten sind deshalb so wichtig geworden, weil sie einmal mit vollem Verständniß der vorliegenden Aufgaben ausgeführt wurden, und dann, weil sie nicht bloß zusammenhangloses Material darbieten, sondern die Thatsachen sofort verarbeitet schildern. Ist man auch später in Bezug auf einzelnes Thatsächliche weiter gekommen, so zeichnete Rathke doch fast überall, wo er untersuchte, die Bahn vor. In seinen zahlreichen Einzelnarbeiten gründet er die morphologische Untersuchung der Thiere planmäßig auf deren Entwickelungsgeschichte. Die Embryologie und vergleichende Anatomie der Wirbelthiere speciell dankt ihm mehrere sehr wichtige Nachweise, so die Erkenntniß der Bedeutung der von ihm so genannten Wolff'schen Körper, das Vorhandensein von Schlundspalten bei den Embryonen auch der höheren, luftathmenden Wirbelthiere, wie er auch die Entwickelungsgeschichte und Anatomie der Fische durch Untersuchung mehrerer besonders interessanter Formen bereichert hat. An diese zum Theil schon während seines Aufenthalts in Danzig begonnenen oder vollendeten Arbeiten reihen

sich spätere, durch welche der Kreis der von ihm auf Entwickelung untersuchten Wirbelthiere vollständig wird. Mit der Entwickelungsgeschichte der Natter, der Schildkröten und der Krokodile schloß er nach dieser Seite das durchforschte Gebiet ab. — In der Entwickelungsgeschichte der Wirbelthiere führten zunächst die Arbeiten Joh. Müller's über die Genitalorgane und über die Drüsen weiter, während die Entdeckung der Kiemenbogen von Emil Huschke und von Baer bestätigt und erweitert wurde. Für Wirbellose fehlten noch Arbeiten, welche die Betheiligung des Dotters und das Verhalten des Keims in ähnlicher Weise aufklärten, wie Pander's Untersuchungen Licht auf die Art der Wirbelthieranlage zu werfen begonnen hatte. Rathke hat nun zwar nicht ganz so ausgedehnte, aber darum nicht minder wichtige Untersuchungen auch über die Entwickelungsgeschichte der Wirbellosen, besonders der Gliederthiere, angestellt. Das schon früher über die Verwandlung der Schmetterlinge Bekannte hatte allerdings 1815 Herold [27]) etwas weiter geführt, indem er die Umgestaltungen einzelner Organe während des Larvenlebens verfolgte. Indeß hatte derselbe durch seine Untersuchungen über die Entwickelung des Spinneneies (1824) trotz des großen auf die Arbeit verwandten Aufwandes eigentlich nichts weiter sicher gestellt, als daß der Embryo eine andere Lage gegen den Dotter hat, als der Embryo der Wirbelthiere. Merkwürdige Formveränderungen während der Entwickelung niederer Kruster waren durch L. Jurine (1820) bekannt geworden. Diesen Einzelnerfahrungen gegenüber tritt auch hier Rathke mit seinem Werke über die Entwickelung des Flußkrebses (1829) grundlegend auf. Durch Ausdehnung der Untersuchung auf andere, besonders niedere Krustenthiere wurde er ferner auf den für die genetische Betrachtung der Gliederthiere so fruchtbaren Gedanken der rückschreitenden Metamorphose geführt, welcher allerdings für das Verständniß der betreffenden Verhältnisse nur ein Durchgangsmoment ist, aber zur Weiterführung desselben wesentliche Dienste geleistet hat.

Die Entwickelungsgeschichte anderer Formen von wirbellosen

---

[27]) Joh. Mor. Dav. Herold, geb. 1790 in Ilmenau, studirte in Jena, wurde Prosector in Jena, 1822 Professor in Marburg, wo er 1862 starb.

Thieren war gleichfalls von mehreren Forschern untersucht worden; indeß dauerte es hier verhältnißmäßig länger, ehe in gleicher Weise wie für die eben angeführten Classen das Gesetzmäßige und die zuweilen wunderbare Complication beim Aufbau der einzelnen Typen gefunden wurde. Nachdem bereits 1815 Sal. Friedr. Stiebel die Entwickelung einzelner Gastropoden verfolgt hatte, aus welcher dann 1825 Rob. Edm. Grant Einzelnes (Wimpern der Embryonen) untersuchte, gaben C. G. Carus und von Baer die ersten Umrisse zur Embryologie der Acephalen. Im Jahre 1828 schilderte Henri Milne Edwards zuerst die merkwürdigen cercarienförmigen Jugendformen der zusammengesetzten Ascidien [28]), während fast gleichzeitig C. G. Carus Einzelnes aus der Entwickelungsgeschichte der einfachen Seescheiden mittheilte. Schon 1819 hatte Adelbert von Chamisso den wunderbaren Wechsel der Formen in den beiden regelmäßig alternirenden Generationen der Salpen beschrieben, ohne damit die Aufmerksamkeit der Forscher zu reizen. Selbst von Baer gesteht später, daß ihm Chamisso's Mittheilungen ganz fremdartig erschienen seien. Es war nun aber auch für die niedern Thiere wiederum C. E. von Baer, welcher die Einzelnuntersuchungen zusammenfassend zuerst verschiedene Entwickelungstypen aufstellte und damit die Beziehung der Entwickelungsgeschichte zur Morphologie von Neuem sicher stellte.

Der hier besprochenen Zeit gehören noch zwei weitere für die allgemeine Auffassung der Entwickelungserscheinungen äußerst wichtige Beobachtungsreihen an. Es galt nämlich zunächst, den Ausgangspunkt aller Entwickelung, das Ei, näher kennen zu lernen und sein Verhältniß zu den Formbestandtheilen des entwickelten Körpers zu bestimmen. Man kannte das Ei der Vögel, Frösche, Fische, ebenso die Eier mehrerer niedern Thiere, konnte sich aber über die formale Bedeutung der in dem Ei vorliegenden Substanz keine Rechenschaft geben. Namentlich fehlte der Nachweis der Gleichartigkeit der ersten Bildung und ursprünglichen Form des Eies. Ueber die Entstehung des Säugethiereies machte man sich oft die wunderbarsten Vorstellungen. Den wichtigsten

28) Annal. d. scienc. nat. T. 15. 1828. p. 10.

Schritt zur richtigen Beurtheilung des Materials, an welchem die Entwickelung verläuft, machte C. E. von Baer durch die Entdeckung des Eies der Säugethiere. Die von Regner de Graaf beschriebenen und von ihm für die wahren Eier gehaltenen Follikel des Eierstocks hatten verschiedene Forscher nach der Begattung bersten gesehn (Kuhlmann 1750, W. Cruikshank 1797, Prevost und Dumas 1822, u. A.). Auch hatten Cruikshank und Prevost und Dumas wahrscheinlicherweise das wahre Ei bald nach dem Austritt aus dem Follikel, sogar im Eierstocke selbst gesehn. Doch war man im Allgemeinen immer noch der Ansicht zugethan, daß sich aus dem ausgetretenen Follikelinhalte erst in den Tuben unter Einwirkung des männlichen Samens der eigentliche Keim bilde. Da trat von Baer 1827 mit dem Nachweise des Eies innerhalb des Follikels auf und zeigte damit, daß auch bei den Säugethieren das Ei vorgebildet im Eierstocke enthalten sei, daß also dasselbe Bildungsgesetz durch das ganze Thierreich herrsche. Zur Förderung der Kenntniß der Natur des Eies trug dann wesentlich bei, daß Joh. Evang. Purkinje 1825 im Vogelei das Keimbläschen entdeckt hatte; von Baer wies dann dessen Existenz 1827 in den Eiern des Frosches, der Mollusken, Würmer und Gliederthiere nach, Purkinje selbst bei den Entozoen und Arachniden und endlich 1834 Coste bei den Säugethieren, was kurz darauf selbständig auch von Wharton Jones gefunden wurde. von Baer selbst hatte es hier nicht sicher erkannt. Zuletzt fand dann Rudolph Wagner 1835 den Keimfleck und wies sein Vorkommen in den Eiern vieler Thierclassen nach. Weitere Beiträge zur genaueren Kenntniß des Säugethiereies gaben noch Valentin (in Ad. Bernhardt's Dissertation, 1835) und K. Krause, welcher zuerst die Dotterhaut beschrieb (1837). Allmählich bereitete sich die Erklärung dieser verschiedenen Funde vor. Von besonderer Bedeutung war zunächst noch eine andere Entdeckung, deren Wichtigkeit für die ganze Theorie des Aufbaues thierischer Körper zwar nicht sofort erkannt wurde, deren Erkenntniß sogar durch Schwann's Zellenbildungstheorie für kurze Zeit gehemmt wurde, welche aber die inzwischen erlangten Aufschlüsse über die wahre Natur und die Zusammensetzung des Eies und seine Beziehung zu den späteren Formelementen des

Thierkörpers überraschend vervollständigte, die Entdeckung des Furchungsprocesses. Die Erscheinungen desselben beobachtete zuerst Prevost und Dumas 1824 am Froschei[29]), an welchem dann 1834 von Baer den Vorgang eingehend untersuchte. Rusconi fand 1836 die Furchung bei Fischeiern, damit zum erstenmale auch einen partiellen Furchungsproceß nachweisend. Für wirbellose Thiere war das Vorkommen des gleichen Processes nur andeutungsweise aus einigen Mittheilungen E. H. Weber's über den Blutegel erschlossen worden, bis ihn 1837 C. Th. E. von Siebold bei zahlreichen Eingeweidewürmern deutlich beobachtete. Durch alle diese Aufklärungen waren nun die Grundlagen gegeben zum nähern Verständniß des durch die Entwickelung sämmtlicher Thiere hindurchgehenden einheitlichen Verhaltens der Elementartheile. Um dieselben zu einer befruchtenden Theorie verwerthen zu können, fehlte nur noch ihre planmäßige Zusammenstellung. Diese wurde aber erst möglich, nachdem man über die Elementartheile selbst zu einer bestimmten Ansicht gelangt war. Es muß daher auch mit kurzen Worten der Entwickelung der Zellenlehre gedacht werden.

Zellentheorie.

Die Zusammensetzung des Thierkörpers aus einer verhältnißmäßig geringen Zahl gleichartiger, aber in mannichfacher Verbindung und Anordnung erscheinender Gewebe war von Bichat geschildert worden. Die allmähliche weitere Verbreitung der Mikroskope führte zu einem immer tieferen Eindringen in die jenen Geweben zu Grunde liegenden Bildungselemente. So lange aber in Folge der Unvollkommenheit der optischen Hülfsmittel Trugbilder entstanden und beispielsweise fast alle mikroskopischen Formbestandtheile aus Reihen von Kügelchen zusammengesetzt erschienen, stand natürlich die Erklärung des Gesehenen unter dem Einflusse der erst nach und nach als solcher erkannten derartigen Täuschungen. Und nachdem man später wirklich in den verschiedensten Theilen Fasern, Platten, Körnchen und Zellen zu erkennen gelernt hatte, konnte der genetische Zusammenhang dieser Formen unter einander nicht

---

[29]) Annal. d. scienc. nat. T. 2. p. 110.

eher verstanden werden, bis die Grundform der Entwickelung jener ganzen Reihe nachgewiesen war. von Baer hatte zwar, wie erwähnt, histiologische Elemente angenommen, ohne jedoch ihre Lebenserscheinungen nach Form und Leistung schärfer zu bestimmen. Bei der Schilderung des Pflanzenbaues war man dagegen schon seit langer Zeit von Zellen zu sprechen gewohnt; man kannte die Zusammensetzung der Pflanzen aus Elementartheilen, deren eigentlich lebendige Substanz in einer Membran eingeschlossen lag und welche allgemein Zellen genannt wurden. Johannes Müller machte (1835) auf die Analogie der Zellen der Chorda dorsalis mit den Pflanzenzellen aufmerksam und fügte den ersteren als gleichartige Gewebe noch die Zellen des Glaskörpers, die Pigmentzellen des Auges und die Fettzellen hinzu; auch sah derselbe den Kern der Knorpelzellen. G. Valentin fand den Kern der Epidermiszellen; J. Henle verfolgte den gefäßlosen, zelligen Bau der Epithelien, von denen bereits Purkinje einzelne Formen geschildert hatte. Werneck erkannte den Bau der Linse aus Zellen. Nach solchen einzelnen Mittheilungen, welche sämmtlich anzuführen hier nicht der Ort ist, war es für die weitere Ausbildung der Lehre von den Elementartheilen der thierischen Körper von großer Bedeutung, daß für die Lebenserscheinungen der Pflanzenzellen von M. J. Schleiden im Jahre 1838 eine Theorie aufgestellt wurde, welche die Zelle als Ausgangspunkt aller, auch der später nicht zelligen Theile des Pflanzenkörpers nachwies. Es ist das Verdienst Theodor Schwann's [30], nicht bloß die einzelnen Beobachtungen über thierische Zellen gesammelt, sondern auch selbst die Entwickelung vieler Gewebe auf die Betheiligung der Zellen dabei untersucht und sämmtliche Thatsachen zu einer Theorie der thierischen Zelle verwerthet zu haben. Er sprach 1839 aus, „daß es ein gemeinsames Entwickelungsprincip für die verschiedensten Elementartheile der Organismen gibt, und daß die Zellenbildung dieses Entwickelungsprincip ist." So richtig im Allgemeinen dieser Ausspruch war, so gieng Schwann doch in zwei Punkten bei seinen theoretischen

[30]) geb. 1810 in Neuß bei Düsseldorf, war 1834—39 Joh. Müller's Assistent am anatomischen Museum in Berlin, von 1839—1848 Professor in Löwen und seitdem in Lüttich.

Verallgemeinerungen zu weit. Während nämlich Schleiden bei den Pflanzen die Zellenbildung als innerhalb bereits bestehender Zellen vor sich gehend schildert, nimmt Schwann nicht bloß die Möglichkeit einer Zellenbildung auch außerhalb anderer Zellen an, sondern hält diese Bildungsweise für die weitaus häufigste. Das Grundphänomen bei der Zellenbildung ist nach ihm folgendes: „es ist zuerst eine structurlose Substanz da, welche innerhalb oder zwischen schon vorhandenen Zellen liegt. In dieser Substanz bilden sich nach bestimmten Gesetzen Zellen," d. h. es entsteht zuerst das Kernkörperchen, um welches sich der Kern niederschlägt; und um diesen endlich bildet sich die Zelle. Der andere Punkt betrifft die Form der Zelle, für welche Schwann das Schema aufstellt, daß eine jede aus Membran, Inhalt und Kern mit Kernkörperchen bestehe. Was zunächst diese enge Umgrenzung des Begriffs der Zelle betrifft, so war bereits vor Schwann (1835) durch die von Felix Dujardin beschriebene „Sarcode" von niedern Thieren eine Erscheinungsform lebender Substanz bekannt, aber allerdings nur wenig beachtet worden, welche nicht mit dem Schwann'schen Zellenschema in Uebereinstimmung zu bringen war. Weitere Untersuchungen dieser Substanz, welche vorübergehend zu einer zu einseitigen Hervorhebung der Contractilität aller Zellen führte, bahnten allmählich der heutigen Auffassung der Zelle als eines Protoplasmagebildes Eingang, welches, in Bezug auf seine Form in weniger enge Grenzen eingeengt als sie die Theorie wollte, sich mehr dem Begriffe eines histiologischen Elementes im Sinne C. E. von Baer's nähert, obschon ein solches selbstverständlich nicht mit einer Zelle in der neuern Auffassung zu identificiren ist. Bei der Schilderung der verschiedenen Auffassungen des Infusorienbaues wird der Versuche gedacht werden, diese Formen im Anschluß an den in den Zellen erkannten Ausgangspunkt thierischer Entwickelung für isolirte einzelne Zellen zu erklären. Von gleich großer Tragweite waren die Untersuchungen über Zellenbildung und über den Zusammenhang der im entwickelten Thiere auftretenden zelligen Gewebe mit den im Ei nachweisbaren zellenähnlichen Gebilden. Von diesem Gesichtspunkte aus mußte natürlich der Furchungsproceß die größte Aufmerksamkeit erregen. Gleich die ersten embryologischen Arbeiten, welche

nach dem Erscheinen von Schwann's Buche veröffentlicht wurden, die Entwickelungsgeschichte des Kaninchens von Theod. Ludw. Wilh. Bischoff und des Frosches von Karl Bogisl. Reichert hoben den genetischen Zusammenhang der in die Gewebe sich umwandelnden Embryonalzellen mit den Furchungskugeln hervor. Carl Vogt suchte zwar 1842 in der Entwickelungsgeschichte der Geburtshelferkröte nachzuweisen, daß die letzteren sich sämmtlich auflösen und daß aus der nun gebildeten structurlosen Substanz sich nach Schwann's Gesetzen die Zellen bilden. Doch hat Albert Kölliker 1844 bei Gelegenheit der Untersuchung der Gewebeentwickelung der Cephalopoden diese Unterbrechung der genetischen Reihe durch wiederholte Beobachtung des Uebergangs der Furchungskugeln in Gewebezellen bei Thieren verschiedener Classen als unhaltbar zurückgewiesen und, wie Reichert, den ununterbrochenen Zusammenhang der zelligen Formen von der Eizelle bis zu den entwickelten Geweben im fertigen Thiere dargethan.

Es war nun durch die mit Schwann einen vorläufigen Abschluß findenden histiologischen Untersuchungen nicht bloß einer der wichtigsten allgemeinen Grundsätze für die Beurtheilung der ursprünglich gleichartigen Structur der verschiedensten Thiere dargelegt, es war ferner durch dieselben nicht bloß eine mächtige Anregung für die sorgfältige Verfolgung der embryologischen Vorgänge und der dabei auftretenden, bereits von von Baer hervorgehobenen histiologischen Differenzirung gegeben, sondern es hatte auch in der Schwann'schen Zellenbildungstheorie die Untersuchung eine bestimmte Richtung erhalten. Die Bedeutung, welche die Erkenntniß des mikroskopischen Baues der Organe allmählich gewonnen hatte, äußerte noch einen weiteren für die allgemeine Morphologie direct verwerthbaren Einfluß auf die ganze Betrachtungsweise höherer wie besonders niederer Thiere. Carl Friedrich Heusinger hatte allerdings schon 1822 in seinem System der Histologie[31]) die Gewebe im Bichat'schen Sinne nach ihrem Verhalten in den verschiedenen Thierclassen geschildert. Ein Fortschritt in dieser

31) Der Ausdruck Histologie wurde zuerst von Aug. Franz Jos. Karl Mayer in Bonn 1819 gebraucht.

Richtung war indeß wiederum abhängig von dem Stande der vergleichenden Anatomie. Die Vergleichung, welche sich ursprünglich nur auf Wirbelthiere beschränkt hatte, war weiter geführt worden, und je mehr niedere Formen man in ihren Kreis gezogen hatte, desto mehr trat die Thatsache hervor, daß die organologische Sonderung einfacher, der ganze Bau des Thieres gleichartiger wurde. Schien hierdurch die Ansicht neue Unterstützung zu finden, daß das Thierreich in seinen niedern Gliedern die Embryonalformen höherer Thiere wiederhole, so gab vor Allem das Mikroskop darüber Aufschluß, daß die Gleichartigkeit des Baues sich nur auf die eine Form der am Wirbelthierembryo beobachteten Differenzirung bezieht, daß dagegen da, wo die Spaltung des Körpers in Organe und Systeme, gewissermaßen die extensive, zurücktritt, eine andere wichtige, so zu sagen intensive Verschiedenartigkeit der thierischen Substanz nachweisbar wird. Da die Grunderscheinungen des Lebens überall gleich sind, die höheren Thiere nur durch eine sehr weit ausgeführte Theilung der Functionen und damit in Verbindung stehende mannichfach differenzirte Organisation ausgezeichnet sind, so mußte bei den niederen Thierformen die Verschiedenartigkeit der Textur der einzelnen weniger zahlreichen Organe in einem gewissen Sinne das ersetzen, was ihnen an Organentfaltung gebrach. Es wurde daher die Kenntniß der Entwickelungsfähigkeit der einzelnen Zellen, als histiologischer Elemente, der Schlüssel zum Verständniß des Baues und des Lebens der einfachern Thiere.

Morphologie und vergleichende Anatomie.

Hatte sich früher die Vergleichung thierischer Formen mit einander auf den Nachweis der Uebereinstimmung der organischen Grundlagen für bestimmte Functionen bezogen, so war durch die von Cuvier eingeführten Typen und noch mehr durch den embryologischen Standpunkt, welchen von Baer bei Betrachtung dieser einzunehmen gelehrt hatte, den vergleichenden Untersuchungen eine neue selbständige wissenschaftliche Richtung und Aufgabe vorgezeichnet. Die Fortschritte in der Erkenntniß der Entwickelung und des elementaren Baues der Thiere hatten in Verbindung mit der eigentlichen Zergliederung das der Erklärung Be-

dürftige schärfer erkennen lassen und damit einer weitern Auffassung dessen vorgearbeitet, was man unter thierischer Form zu verstehen habe. Je mehr sich aber unter Einwirkung der im Vorstehenden geschilderten Momente die Thatsachen vervielfältigten, desto natürlicher war es, daß diese Häufung des Materials den Fortschritt im Allgemeinen etwas verlangsamte. Die gleichzeitig in weitem Umfange eingeführten neuen Untersuchungsweisen hatten eine solche Fülle bisher unbekannter Verhältnisse zu Tage gefördert, daß sich das Interesse an dem Thierleben mit der Kenntnißnahme und naturhistorischen Sammlung und Ordnung jener befriedigte. Wie in der Entwickelungsgeschichte der Wissenschaft im Ganzen folgte daher auch beim Anbrechen dieser neueren Zeit dem Aufleben, oder eigentlich der Neugründung der Zoologie eine Periode der encyclopädischen Darstellungen, welche unter Benutzung der überkommenen Lehrweisen eine systematische Form annahmen. Neben ihnen traten aber Leistungen auf, welche als sicherer Erwerb der Erkenntniß und als wirkliche Fortschritte der Wissenschaft den Gang bezeichnen, welchen der ruhige Fluß der Wissenschaft unbeirrt um die höher gehenden Wogen an ihrer Oberfläche einzuschlagen hatte und auch eingeschlagen hat. Die Bedeutung dieser Arbeiten liegt also in dem Zusammenfalle ihres Ziels mit dem der Wissenschaft selbst; sie sprechen für sich selbst; aber auch jene umfassenderen Sammelwerke haben meist einen nicht zu unterschätzenden Werth. Denn wenn sie auch aus gleich zu erwähnenden Gründen weitaus mehr zootomisches Material mittheilen als wirklich vergleichende Anatomie, so trugen sie doch wesentlich dazu bei, die Anerkennung der Lehre von der thierischen Form als selbständige, von der Physiologie durch ihr Ziel und ihre Methode verschiedene, unabhängige und ihr, in ihrer neuern Richtung besonders, nur coordinirte Wissenschaft zu fördern und die wissenschaftliche Auffassung der thierischen Form allgemeiner zu verbreiten.

Von den thierischen Typen war der der Wirbelthiere nicht bloß der am frühesten erkannte und am besten bekannte, sondern auch der, welcher wegen der verhältnißmäßig engen und leichter zu übersehenden Formgrenzen am ersten zu einer allseitig wissenschaftlichen Durcharbeitung aufforderte. Beziehungen zu andern Typen lagen anfangs gar nicht

vor. Die Entwickelungsgeschichte von Repräsentanten einzelner Abtheilungen war ziemlich früh schon bearbeitet worden. Die Möglichkeit, die Structurverhältnisse der verschiedenen Classen auf einander zurückzuführen, schien daher zunächst mit geringeren Schwierigkeiten verbunden als bei andern Typen. Bei den wirbellosen Thieren waren alle diese Momente verschieden, so daß man sogar sagen konnte, es könne eine vergleichende Anatomie streng genommen nur von Wirbelthieren gegeben werden. Für die Aufklärung der Gesetzmäßigkeit des Baues der Wirbelthiere war in erster Reihe Heinrich Rathke thätig. Schon die oben erwähnten embryologischen Arbeiten dieses Mannes sind als morphologische Leistungen wichtig. Ihnen schlossen sich weitere an, in welchen er meist von der Entwickelung ausgehend die verschiedenen Bildungszustände einzelner Organe oder die gesammte Organisation bestimmter Thiere vergleichend untersuchte und damit häufig erklärte. So hat er die Anatomie mehrerer Fische (so z. B. die von J. Müller wieder vorgenommenen Pricken und den Amphioxus), die Entwickelung der Geschlechtswerkzeuge, der Arterien und Venen, des Brustbeins, des Schädels u. s. f. gegeben. Sämmtliche Arbeiten Rathke's sind wegen der Unbefangenheit der Deutung des Gesehenen und der Fernhaltung fremdartiger Gesichtspunkte von der rein morphologischen Betrachtung außerordentlich bedeutungsvoll. Gleichzeitig mit Rathke wirkte ein Mann, welcher als der bedeutendste Forscher auf dem Gebiete der belebten Natur mit Cuvier und C. E. von Baer auch zu den einflußreichsten Förderern der Zoologie in diesem Jahrhundert zu zählen ist, Johannes Müller. Wie er der Physiologie eine völlig neue Gestalt gab und durch eine auf wahrhafte Gelehrsamkeit gestützte Kritik und wichtige eigene Forschungen mit E. H. Weber den Grund zu ihrer jetzigen selbständigen Entwickelung legte, so war er auch der erste, welcher die Morphologie durch umfassende Arbeiten in die ihr gebührende Stellung einführte. Johannes Müller war am 14. Juli 1801 in Coblenz geboren, studirte von 1819 bis 1822, in welchem Jahre er Doctor wurde, in Bonn Medicin, lebte dann anderthalb Jahre in Berlin, wo er besonders von Rudolphi wesentlich gefördert wurde, habilitirte sich 1824 in Bonn für Physiologie und vergleichende

Anatomie und wurde 1826 zum außerordentlichen, 1830 zum ordentlichen Professor daselbst ernannt. Nach Rudolphi's Tode kam er 1833 als Professor der Anatomie und Physiologie nach Berlin, wurde 1834 Mitglied der Preußischen Akademie der Wissenschaften und starb dort plötzlich am 28. April 1858. Wie Du Bois-Reymond mit Recht hervorhebt[32], vereinigten sich mehrere Umstände, Müller's Stellung zur Zeit seiner Berufung nach Berlin dort zu einer sehr günstigen zu machen. Cuvier war 1832 gestorben, J. Fr. Meckel ihm 1833 gefolgt, noch ehe Müller nach Berlin gegangen war. Mit des letztern Tode gieng auch dessen Archiv ein, kurze Zeit nachher auch die Zeitschrift von Tiedemann und den beiden Treviranus. Das nun von Müller übernommene Archiv, welches mehrere Jahre die einzige Zeitschrift für die in ihm vertretenen Fächer blieb, wurde daher in seinen Händen ein mächtiges Mittel zur Förderung des von ihm neu geweckten wissenschaftlichen Geistes, besonders durch die anfangs von ihm gefertigten Jahresberichte. Daneben erhielt er die Schätze des von Rudolphi gepflegten anatomischen Museums zu freier Benutzung. Nur einzelne wenige Männer aber haben die ihnen gebotenen Umstände so zum Besten der Wissenschaft zu verwerthen gewußt, wie Müller mit seiner ungeheuren Arbeitskraft, seinem staunenerregenden Fleiße und seinem durchdringenden Verstande. Anfangs noch von den verlockenden Stimmen der Naturphilosophie bestrickt (wofür seine Abhandlung über die Bewegungserscheinungen der Thiere Belege gibt) befreite er sich doch bald von dieser falschen Geistesrichtung. Schon 1824 warnt er vor der falschen Naturphilosophie in der bereits erwähnten Schrift über die Entwickelung der Genitalorgane. Damit verwarf er aber durchaus nicht die geistige Zusammenfassung der Thatsachen. Hier ist es bezeichnend für Müller's wissenschaftlichen Standpunkt, wenn er sagt, daß nicht die bloße Aufstellung einer Theorie, sondern die Entscheidung über ihre Richtigkeit das Gebiet des empirischen Naturforschers sei. Demgemäß nimmt er in Bezug auf den bekannten Streit zwischen Cuvier und Geoffroy eine vermittelnde Stellung ein, indem er zwar keinen

---

[32] Gedächtnißrede auf Johannes Müller. 1860. S. 67.

Zweifel darüber hat, daß Cuvier's Methode diejenige ist, welche der Naturwissenschaft dauernde und reelle Früchte bringt, aber doch auch zugibt, daß Cuvier in jenem Streite mehreremale zu weit gegangen ist. „Es ist wirklich nicht zu läugnen, daß die Natur bei jeder großen Abtheilung des Thierreichs von einem gewissen Plane der Schöpfung und Zusammensetzung aus theils verschiedenen theils analogen Theilen nicht abweicht"[33]. Diesen Plan suchte Müller zunächst für die Wirbelthiere darzulegen und ins Einzelne zu verfolgen in seiner classischen Arbeit über die vergleichende Anatomie der Myxinoiden, deren Titel nicht ahnen läßt, daß sie den Codex der Morphologie der Wirbelthiere enthält. Von wirbellosen Typen war es ferner der der Echinodermen, welcher erst durch Müller's Untersuchungen in seinen Einzelnheiten sowohl, als nach seiner ganzen individuellen und classenweisen Entwickelung genauer bekannt und in seiner Abgeschlossenheit festgestellt wurde. Während Müller über diese beiden Thiergruppen zwei größere Reihen zusammenhängender Untersuchungen veröffentlicht hat, welche ihren Gegenstand so erschöpfend wie jeweils möglich behandeln, ist kaum eine Classe der Wirbelthiere zu nennen, zu deren genauerer anatomischen Kenntniß Müller nicht wichtige Beiträge geliefert hat. An die Myxinoidenarbeit schließen sich seine Untersuchungen über die Entwickelungsart gewisser Haie, denen eine systematische Bearbeitung der Plagiostomen folgte, über die Ganoiden und über den Amphioxus. Die Entdeckung der Lymphherzen bei Amphibien und Reptilien war nicht bloß für die Kenntniß der Lebenserscheinungen dieser Thiere sondern auch für die Vorstellung, welche sich an die anatomische Bezeichnung eines Herzens zu knüpfen habe, wichtig. Die Natur der Coecilien als Amphibien wurde von Müller durch die Entdeckung der Kiemenöffnungen zweifellos erwiesen. Die Untersuchungen über die Stimmorgane der Passerinen sowie die über die männlichen Begattungsorgane der straußartigen Vögel haben in gleicher Weise zur Aufklärung des typischen Verhaltens der besprochenen Theile bei Vögeln wie zur Verbesserung des Systems der Vögel beigetragen. Wenn unter Müller's Arbeiten nur die Unter-

---

33) Müller's Archiv, 1834. S. 3.

suchung über die Zeuglodonten als besonders der Säugethierclasse gewidmet erscheint, so sind doch die Untersuchungen über die Morphologie der Wirbelthiere in der Myxinoiden-Anatomie auch für diese Classe von grundlegender Wichtigkeit. Die Anatomie der Gliederthiere wurde von Müller in mehreren Punkten gefördert (Bau der Augen, Eingeweidenervensystem, Gehörorgan bei Gryllus). Durch die sogenannte pelagische Fischerei, welche anfangs den pelagischen Larvenformen vorzüglich galt, auf eigenthümliche Rhizopodenformen geführt, hat endlich Müller auch der Anschauung über diese Classe durch Begründung der Abtheilung der Radiolarien eine neue Gestalt gegeben. Seine Arbeiten sind mit dem heutigen Stand der Erkenntniß so eng verbunden, daß sie bei den betreffenden Gruppen noch zu erwähnen sein werden. Was sie sämmtlich auszeichnet und ihnen den großen maßgebenden Einfluß verschafft hat, ist der Umstand, daß Müller jederzeit mit weitem Blicke die Beziehungen der einzelnen Thatsachen zu ganzen Gruppen verwandter Erscheinungen übersah und deshalb kaum eine einzige Beobachtung unvermittelt, als bloßes „Material" hinstellte. Seine Darstellungsweise ist daher meist sehr breit, aber nicht etwa in Folge des Fehlers eines breiten Styls, sondern weil er überall das Neue in eine bestimmte Anschauungsweise einfügte und durch die neu geförderten Kenntnisse die wirkliche Erkenntniß zu erweitern suchte. Wenn Müller's Darstellungsart häufig von Epigonen nachgeahmt wird, so sinkt hier die Breite zur Natur eines störenden Fehlers herab; es entspricht die Form nicht mehr dem Inhalte, welcher meist als bloßes thatsächliches Material erscheint, das aber doch bei wirklicher wissenschaftlicher Verwerthung noch einmal durchgearbeitet werden muß.

Während Johannes Müller in Deutschland durch umfassende Untersuchungen und geistige Durchdringung der Thatsachen die vergleichende Anatomie über die ihr bis dahin gezogenen Grenzen hinausführte, trug in England Richard Owen durch eingehende Erörterungen über die den anatomischen Aehnlichkeiten und Uebereinstimmungen zu Grunde liegenden Verhältnisse, sowie durch scharfe Begriffsentwickelung zur wissenschaftlichen Ausbildung der Morphologie wesentlich bei. Hier finde zunächst eine allgemeine Bemerkung Platz. Man hört wohl

zuweilen die Aeußerung, daß der Ausdruck Morphologie nur ein neuer Name für eine alte Sache sei. Die Form aber, welche die vergleichend anatomischen Darstellungen besonders unter J. Müller's und R. Owen's Händen gewannen, beweisen deutlich, daß von nun an zu den Vergleichungen etwas Neues und Selbständiges hinzugetreten ist. Denn wenn es an und für sich schon Erwähnung verdient hat, daß die früher vorzüglich von physiologischem Standpunkte aus vorgenommenen Vergleichungen nun zur Aufklärung der verglichenen Objecte selbst verwerthet wurden, so fehlte doch den bisherigen vergleichenden Darstellungen noch die Beziehung auf Bildungsgesetze. Die Erfassung solcher war nun allerdings erst mit dem Nachweise der thierischen Typen überhaupt möglich geworden. Das Eintreten derartiger allgemeiner Ideen machte aber wiederum gewisse allgemein formale Grundlegungen nothwendig. Zu diesen that Owen die ersten wichtigen Schritte. Richard Owen ist 1803 in Lancaster geboren, wurde Arzt in London, trat aber schon in den ersten Veröffentlichungen der Londoner zoologischen Gesellschaft als praktischer Zergliederer auf. Als solcher dürfte er jetzt weitaus die größte Erfahrung besitzen, indem sich seine Untersuchungen nicht bloß eine Reihe von Jahren hindurch auf die im Thiergarten der genannten Gesellschaft gestorbenen Thiere, natürlich nur höhere Wirbelthiere, sondern auch über zahlreiche wichtige Formen sowohl niederer Wirbelthiere als Wirbelloser erstreckten. Erst als Conservator, dann als Professor der vergleichenden Physiologie am Hunter'schen Museum des Collegiums der Wundärzte angestellt (welche Stelle er später mit der eines Vorstandes der naturhistorischen Abtheilungen des British Museum vertauschte) machte er sich durch die musterhafte Anatomie des Nautilus, durch die anatomische Schilderung der damals ihrem Baue nach nur wenig gekannten Brachiopoden, u. A. sehr verdient. Vor Allem waren es aber seine systematischen Arbeiten über fossile Thiere, durch welche er nicht bloß den Werth strenger Vergleichung mit Bezug auf die Wiedererkennung und Reconstruction selbst nur bruchstückweise erhaltener ausgestorbener Thiere in glänzender Weise darlegte, sondern aus welchen er auch umgekehrt wichtige Beiträge zur Erläuterung des gesetzmäßigen Baues der Thiere überhaupt ableitete. Was ihm nun beson-

ders hier, neben J. Müller und Rathke einen Platz sichert, ist der von ihm herrührende Versuch, mit außerordentlichem Scharfsinn und strenger Consequenz die Grundformen der einzelnen anatomischen Systeme der Wirbelthiere, zunächst ausführlich des Knochensystems, nach ihren verschiedenen Wandlungen in abgerundeter Darstellung zu entwickeln. Hat auch Owen dabei die Entwickelungsgeschichte zu wenig berücksichtigt, ist daher auch ein Theil seiner allgemeinen theoretischen Ableitungen, z. B. über die Bedeutung einzelner Knochen und des ganzen Schädels, nicht in seinem ganzen Umfange haltbar, so sind seine Arbeiten schon deshalb äußerst fördernd gewesen, als man in ihnen zum erstenmale ein in seltener Reichhaltigkeit zusammengebrachtes thatsächliches Material consequent nach einer bestimmten Theorie geordnet fand. Man erhielt damit ein außerordentlich günstiges Mittel zur Orientirung, nach welcher dann auch andre Erklärungen leicht verständlich wurden, ohne den die wissenschaftliche Weiterentwickelung hemmenden Einfluß falscher Thatsachen befürchten zu müssen[34].

Gegenüber der Durchsichtigkeit, welche durch die embryologischen wie allgemein morphologischen Arbeiten der Typus der Wirbelthiere erlangt hatte, blieb die Reihe der unter den Wirbellosen realisirten Baupläne längere Zeit verhältnißmäßig dunkel. Nur der Typus der Arthropoden war in Betracht gezogen worden, theils seiner vermeintlichen Beziehungen zu den Wirbelthieren wegen, theils in Folge des so weit verbreiteten Interesses, welches vorzüglich die Insecten mit ihrer merkwürdigen Lebensgeschichte von jeher erregt hatten. Während aber in den Bemühungen Oken's, Geoffroy's, Carus' u. A., die Arthropoden irgendwie auf den Wirbelthierbau zurückzuführen, die Grenzen der wirklich statthaften Vergleichung überschritten wurden, war bereits 1816 eine Theorie des Gliederthierbaues aufgestellt worden, welche sämmtlichen späteren Arbeiten über diese Abtheilung als Ausgangspunkt ge-

[34]) „Unrichtige Thatsachen sind dem Fortschritte der Wissenschaft in hohem Grade schädlich; denn sie bleiben häufig lange bestehn. Aber falsche Ansichten thun, wenn sie durch einige Beweise unterstützt sind, wenig Schaden, da Jedermann ein heilsames Vergnügen darin findet, ihre Irrigkeit nachzuweisen." Darwin, Abstammung des Menschen; Uebersetz. 2. Bd. S. 339.

dient hat, und zwar von Savigny. Marie Jules César Lelorgne de Savigny war 1778 in Provins geboren, gieng mit der Napoleonischen Expedition nach Aegypten, wurde Mitglied des ägyptischen Instituts, arbeitete dann, nach Frankreich zurückgekehrt, im Anschlusse an seine im Mittel- und rothen Meer gemachten Sammlungen außer einigen anderen monographischen Darstellungen die beiden Bände seiner mit Recht berühmt gewordenen Abhandlungen über wirbellose Thiere aus, erblindete aber ziemlich bald und starb 1851 in Paris. Nachdem bereits Fabricius in seinem entomologischen Systeme die Mundtheile eingehend berücksichtigt hatte, gab Savigny durch seine Darstellung das Mittel zum Verständniß des hier vorliegenden Formenreichthums. Er deutete zwar zunächst nur die gegliederten Anhänge des Gliederthierkörpers und suchte die verschiedenen Entwickelungsformen derselben bei den einzelnen Classen auf einander zurückzuführen. Damit begründete er aber selbstverständlich die Beziehung der jene Anhänge tragenden Segmente der einen Classe auf die entsprechenden Abschnitte in andern Classen. Manches ist ihm wohl im Einzelnen entgangen; doch ist sein Grundsatz der Reduction durchaus bestätigt worden. Die Stellung der Arachniden zu den Crustaceen wurde ihm noch nicht völlig klar; er hebt aber wie Latreille das Fehlen des eigentlichen Kopfes bei den ersteren hervor. Die Morphologie der 1848 von von Siebold Arthropoden genannten Abtheilung (statt der 1825 von Latreille aufgestellten Bezeichnung Condylop[od]en) förderten dann vorzugsweise deutsche Forscher, unter denen zunächst Wilh. Ferd. Erichson (geb. 1809 in Stralsund, gest. 1848 als Professor und Custos am entomologischen Museum in Berlin) die von Savigny gegebenen Deutungen zu einer abgerundeten Theorie über das Verhalten der Gliedmaßen ausführte (1840). Eine vorzugsweise auf anatomische Gründe gestützte Modification dieser „Gliedmaßentheorie" gab Wilhelm Zenker (1854), während einerseits Rudolph Leuckart (1848) vom anatomischen Standpunkte aus die Morphologie der Arthropoden einer neuen Betrachtung unterworfen und Ernst Gustav Zaddach (geb. 1817 in Danzig, Professor in Königsberg) die Embryologie als Maßstab der Beurtheilung, beziehentlich der theilweisen Umgestaltung der morphologischen Ansichten über diese Gruppen

benutzt hatte. Gehn auch die Ansichten der Morphologen in einzelnen Punkten auseinander, so ist doch der Grund auch für die neueren Formen der Theorie des Gliederthierbaues bei Savigny zu finden. — Die Morphologie der Mollusken blieb lange Zeit unberücksichtigt. Man hatte noch mit der äußern Ordnung und übersichtlichen Zusammenstellung der verschiedenen Gruppen zu thun, deren anatomisches und embryologisches Verhalten erst nach und nach bekannt wurde. Savigny hatte 1816 eine Anzahl früher für Polypen gehaltene Thiere als zusammengesetzte Ascidien erkannt und damit den Formenkreis nicht unwesentlich erweitert. Auch die Moosthiere waren von Henri Milne Edwards (1836) und Arthur Farre (1839) als mit den Ascidien verwandt nachgewiesen, während eine ausdrückliche Zurückführung beider Formen auf einander, von einer etwas verschiedenen Ansicht ausgehend, von P. J. van Beneden (1845) versucht und George James Allman (1852) ausführlich begründet wurde. Für die Morphologie der echten Mollusken war von größter Bedeutung die musterhafte Entwickelung der Cephalopoden von Albert Kölliker (1844), welche den Nachweis eines einheitlichen Plans in diesem Typus ermöglichte. Von den Bildungsgesetzen desselben entwarf i. J. 1848 Sven Ludw. Lovén (geb. 1809) eine besonders auf die Entwickelungsgeschichte gegründete zusammenhängende Darstellung, nachdem derselbe Forscher bereits 1839 einige Punkte eingehend besprochen hatte. Ihm folgte, einzelne anatomische Verhältnisse schärfer hervorhebend, Rud. Leuckart (1858). Thomas Henry Huxley[35]) suchte 1853 den den kopftragenden Mollusken zu Grunde liegenden gemeinsamen Plan näher zu entwickeln; auf diesen auch die Cephalopoden zurückzuführen versuchte ich selbst in demselben Jahre. — Für die große Gruppe der strahlig gebauten Thiere sind vorzugsweise entwickelungsgeschichtliche Unter-

---

[35]) geb. am 4. Mai 1825 in Ealing bei London, studirte Medicin (besonders als Schüler Wharton Jones'), gieng 1846 als Schiffsarzt mit Macgillivray an Bord der Rattlesnake unter Capt. Owen Stanley nach Australien und Neu-Guinea. Er kehrte 1850 zurück und wurde 1855 Professor der Naturgeschichte an der School of Mines, 1863 Professor der vergleichenden Anatomie und Physiologie am College of Surgeons.

suchungen der Ausgangspunkt für morphologische Betrachtungen geworden. Der Typus der Echinodermen hatte in der bereits erwähnten Untersuchungsreihe Joh. Müller's eine neue zu weitern Forschungen den Grund legende Bearbeitung gefunden. Von den Zoologen, welche Müller im Auffinden einzelner zum Entwickelungskreis jener Thiere gehöriger Formen vorausgegangen waren, hatte Sars am meisten zur Vorbereitung der neuen umgestaltenden Ansichten über Entwickelung beigetragen. Michael Sars, welcher am 30. August 1805 in Bergen geboren war, hatte Theologie studirt und war von 1830—1840 Pfarrer in Kind im Bergen'schen Stift, von 1840—1855 Pfarrer in Manger bei Bergen. Im letzten Jahre erhielt er durch Beschluß des norwegischen Storthings die Ernennung zum außerordentlichen Professor der Zoologie in Christiania und widmete sich nun ausschließlich den bis dahin nur neben seinem eigentlichen Berufe betriebenen zoologischen Arbeiten. Waren diese schon in Bezug auf das Leben und die Verbreitung der niedern Seethiere stets von größtem Belange gewesen, so wurden seine Bemühungen zuletzt noch durch das Auffinden eines in der Tiefsee lebenden Crinoiden ausgezeichnet. Er starb am 22. Okt. 1869. Sars hat durch die Entdeckung einer merkwürdigen Larvenform eines Seesternes sowie der verhältnißmäßig einfachen Entwickelung zweier anderer Asteriden zufällig die beiden Endglieder der erst von J. Müller gefundenen und in ihrem Zusammenhange dargestellten Formenreihe der Echinodermenentwickelung kennen gelehrt, ohne letzteren zu ahnen. Weiter giengen seine wichtigen Untersuchungen über die Entwickelung der Medusen und Polypen. Nachdem er schon i. J. 1829 eine merkwürdige von ihm Strobila genannte Polypenform, dann 1835 und 1837 den Zusammenhang dieser sowohl mit einer andern, Scyphistoma genannten, als mit den von ersterer sich ablösenden Medusen entdeckt hatte, sprach er 1841 direct aus, daß die Entwickelung dieser Thiere darin mit der von A. von Chamisso bei den Salpen entdeckten übereinkomme, daß nicht die Larve sondern deren Brut, nicht das Individuum sondern die Generation sich metamorphosire. Ferner hatte S. Lovén 1836 die medusenförmigen Knospen einer Syncoryne beobachtet und ihr Freiwerden von dem Polypenkörper vermuthet. End-

lich war ja bereits seit Bonnet's Untersuchungen, welche 1815 noch von Joh. Friedr. Kyber ausführlich bestätigt worden waren, die ungeschlechtliche Fortpflanzungsweise der Blattläuse bekannt. Im Jahre 1842 veröffentlichte nun Joh. Japetus Smith Steenstrup (geb. 1813) in Kopenhagen eine Schrift, in welcher er die genannten Fälle dieser Entwickelungsweise mit der von ihm aufgefundenen ähnlichen Entwickelungsweise der trematoden Eingeweidewürmer unter dem Namen des Generationswechsels [36]) vereinigte und damit die Thatsachen zuerst in die einer weitern Behandlung zugängliche Form brachte. Die merkwürdige Erscheinung daß in mehreren Fällen des Generationswechsels eine Vermehrung der Individuenzahl während der Entwickelung eines einzelnen Eies stattfindet, eine Erscheinung, welche indirect auch Steenstrup zur Auffassung des Generationswechsels als einer Form von Brutpflege geführt hat, veranlaßte natürlich zunächst Untersuchungen über die nähere Bestimmung dessen, was man als Individuum anzusehen habe. Nun hatte bereits 1827 Henri Milne Edwards [37]) das sehr fruchtbare Princip der Arbeitstheilung in das Gebiet der Physiologie eingeführt. Im Anschluß an diesen Gedanken faßte 1851 R. Leuckart die sich in Folge einer solchen Vertheilung der Functionen auf die einzelnen Individuen einer Art ergebenden Verschiedenheiten, wie sie in mannichfacher Weise bei colonienweise lebenden Thieren wie bei Thierstöcken sich finden, unter dem Ausdrucke des Polymorphismus der Individuen zusammen. Es wurde hierdurch die Deutung mancher eigenthümlichen Formen (z. B. der Röhrenquallen, deren naturgemäße Auffassung viel Schwierigkeit gemacht hatte) wesentlich gefördert. Das bei dieser Betrachtung der Individualität in den Vordergrund tretende biologische Moment ließ auch Leuckart in dem Generationswechsel nur einen durch Arbeitstheilung auf dem Gebiete der Entwickelungsgeschichte

---

36) In einer 1849 erschienenen Schrift nannte R. Owen den Generationswechsel Metagenesis, ein seitdem ziemlich verbreiteter Ausdruck.

37) Dictionn. class. d'hist. nat. Artikel: Organisation des Animaux. — Henri Milne Edwards ist 1800 in Bruges geboren, jüngerer Bruder des 1776 in Jamaika gebornen Physiologen Will. Frederic Edwards; er wurde 1838 Suppleant, 1844 Nachfolger Et. Geoffroy St. Hilaire's am Pflanzengarten.

bedingten Polymorphismus erblicken. Huxley bezeichnete dagegen, von ähnlichem Gesichtspunkte ausgehend, das ganze Entwickelungsresultat eines einzelnen Eies mit dem Namen eines Individuum[38]), wurde aber dabei genöthigt, für die während der Entwickelung mit Metagenese auftretenden Einzelnthiere einen besonderen Ausdruck anzuwenden; er wählte das Wort „Zooid". Neben den genannten Momenten lag nun aber in der Frage nach dem Individuum auch eine morphologische Seite vor, welcher ich 1853 durch eine schärfere Begriffsbestimmung gerecht zu werden versuchte, nachdem ich vorher (1851) die Entwickelungsweisen durch Metamorphose und mit Generationswechsel präciser definirt hatte.

Durch die im Vorstehenden genannten Leistungen war die morphologische Betrachtungsweise auf die einzelnen Typen sowie auf die wichtigsten Formen der Entwickelungsvorgänge angewendet worden. Die wissenschaftliche Bedeutung der Morphologie und die sich daraus ergebenden Aufgaben versuchte ich 1853 streng methodisch zu begründen[39]) und das Schwanken in den Ansichten und Ausdrücken durch logisch präcise Bestimmung der dabei vorkommenden allgemeinen Begriffe möglichst zu beseitigen. Es wurde dabei in nothwendiger Consequenz auch der Versuch gemacht, allgemeine Bildungsgesetze der thierischen Körper aufzustellen, wie sich solche unabhängig von der selbständigen Entwickelung der einzelnen Typen darbieten. Daß damit ein wenn auch bescheidener Gewinn für die Wissenschaft erzielt wurde, beweist die allgemeine Annahme mancher dort zum erstenmale entwickelter allgemeiner Anschauungen und der auf diese gegründeten Ausdrücke.

Neben diesen Arbeiten, welche nicht bloß die Kenntniß der mannichfaltigen Erscheinungen der Thierwelt sondern auch der Erkenntniß des thierischen Baues zu fördern suchten, entwickelte sich im Anschlusse an die früher geschilderten Momente ein reger Eifer, die anatomischen Verhältnisse der Thiere immer eingehender kennen zu lernen. Des Wichtigsten der zootomischen Leistungen, welche sich in reicher Fluth

---

38) „the individual animal is all the forms which proceed from a single egg, taken together." Proceed. R. Institut. Vol. I. (1852) 1854. p. 188.

39) System der thierischen Morphologie.

durch Zeitschriften und Monographien ergossen, wird bei den einzelnen Thiergruppen gedacht werden. Hier ist aber noch der Ort, die bereits oben erwähnten allgemeinen Darstellungen der Zootomie und vergleichenden Anatomie anzuführen, welche nicht bloß für das Interesse zeugen, welches die Anatomie der Thiere gefunden hatte, sondern selbst wesentlich dazu beigetragen haben, dasselbe zu unterhalten und zu vertiefen. An Blainville's Auffassungsweise sich anschließend stellte Henri Hollard 1835 die zootomischen Thatsachen zusammen, während 1842 Hercule Strauß-Dürkheim, welcher in scrupulös genauen anatomischen Schilderungen des Maikäfers und der Katze die Anatomie von Repräsentanten der Glieder- und Wirbelthiere gegeben hat, in seinem Handbuche besonders auch den praktischen Fragen bei Zergliederungen von Thieren Rechnung trägt. In England gaben Robert Edm. Grant (1835—41), Thom. Rymer Jones (1841, neu herausgegeben 1855) und Rich. Owen (Wirbellose 1843, neue Auflage 1855, Fische 1846) Gesammtdarstellungen der Anatomie der Thiere, zum Theil (wie die Fischanatomie Owen's) auf eingehenden eigenen Untersuchungen fußend. In Deutschland hatte Carl Aug. Sigism. Schultze 1828 begonnen, die vergleichende Anatomie nach einem weiten Plan zu schildern, hat aber nur den allgemeinen Theil veröffentlicht. Von einem physiologischen Standpunkte aus nach den Organen und Systemen stellte Rudolph Wagner die vergleichende Anatomie dar (1834, 35); die dazu versprochenen morphologischen Abschnitte sind nicht erschienen. Dagegen änderte er in einer zweiten Bearbeitung die Darstellungsweise und dieser entsprechend den Titel um in eine Zootomie der einzelnen größern Gruppen, wobei die Schilderung der Anatomie der Wirbellosen von Heinrich Frey und Rudolph Leuckart übernommen wurde. Gleichfalls physiologisch erfaßte der Naturphilosoph Joh. Bernhard Wilbrand seine Aufgabe. Nachdem er bereits 1809 „die gesammte Organisation dargestellt" hatte, entwarf er 1833 und 1839 eine vergleichende Physiologie und Anatomie für Physiologen und Aerzte. Einen außerordentlich reichen Schatz eingehender einzelner Untersuchungen mit viel Kritik aber nur in zootomischer Aufzählung bietet das Handbuch der Zootomie (wie es in der zweiten erst begonnenen Bear-

beitung richtiger heißt statt der früheren Bezeichnung der vergleichenden Anatomie) von C. Th. E. von Siebold und Hermann Stannius dar (1845 und 1846). Eine umfassende Uebersicht des Baues und der Leistungen der Thierkörper hat neuerdings Henri Milne Edwards zu bearbeiten begonnen, an welcher sowohl die Beherrschung der Aufgabe, allerdings von vorwaltend physiologischem Standpunkte aus, als auch die gründliche Gelehrsamkeit des Verfassers charakteristisch hervortritt. Am Schlusse der hier zu berücksichtigenden Zeit bezeichnet das Erscheinen von Carl Gegenbaur's Grundzügen der vergleichenden Anatomie das Durchbrechen der wissenschaftlichen Behandlung der Thieranatomie auch in den allgemeinen Darstellungen. Als wesentliche Förderungsmittel, besonders durch Verbreitung des thatsächlich Errungenen sind endlich die Jahresberichte zu bezeichnen, wie sie nach Berzelius' Beispiel von Joh. Müller in seinem Archiv begonnen wurden.

Paläontologie.

Das wissenschaftliche Interesse an den fossilen Funden hatte sich früher vorzüglich an die Frage des wirklich thierischen Ursprungs derselben geknüpft. Nachdem die nur hier und da noch auftauchende Annahme, in ihnen nur Naturspiele erblicken zu müssen, aus der wissenschaftlichen Behandlung derselben für immer beseitigt war, galt es nun die Bestimmung derselben im systematischen Sinne zu unternehmen. Vielfach glaubte man noch, die Reste gehörten noch jetzt lebenden Arten an und hoffte, in noch undurchforschten Gebieten der Erde die lebenden Träger der versteinert gefundenen Knochen, Schalen u. s. f. einst zu entdecken. Es ist das Verdienst Georg Cuvier's, durch Untersuchungen, welche im Jahre 1796 begannen, die Verschiedenheit der fossilen von den lebenden Arten zuerst in weiterem Umfange und durch eingehende anatomische Vergleichungen planmäßig nachgewiesen zu haben, wenn schon vor ihm Einzelne, wie z. B. Camper, Blumenbach u. A., diese Verschiedenheit behauptet hatten. Während Cuvier sich ausschließlich mit Wirbelthierresten beschäftigte, wies Lamarck die zahlreichen im Pariser Tertiärbecken vorkommenden Schalthiergehäuse als gleichfalls von den jetzt lebenden verschieden nach. Cuvier's Ver-

dienste beschränken sich aber nicht bloß auf diesen Nachweis. Nachdem Werner die verschiedenen über einander liegenden Gebirgsarten als Urgebirge, Uebergangs- und Flötzgebirge bezeichnet und mineralogisch charakterisirt, damit auch eine zeitliche Aufeinanderfolge ihrer Bildung ausgesprochen hatte, versuchte zuerst William Smith (1769—1839, der „Vater der englischen Geognosie") die verschiedenen Formationen durch die eingeschlossenen Reste zu bestimmen. Hier trat also das geologische Interesse in den Vordergrund, wie denn auch seitdem die Versteinerungskunde als Theil der Geologie betrachtet wurde. Cuvier lenkte durch Aufstellung der Theorie mehrfacher Erdumwälzungen, in denen das thierische Leben zeitweise untergieng, um später in neuen Formen wieder geschaffen zu werden, die Aufmerksamkeit auf die Form und den Bau der untergegangenen Thiere, welche er auch mit richtiger Einsicht dem zoologischen System einfügte, ohne demselben freilich die eine derartige Einfügung erklärende oder gestattende Form zu geben. Auf den Fortgang der zoologischen Erkenntniß hatte nun die Paläontologie hiernach einen doppelten Einfluß: einmal erweiterte sie die Kenntniß einzelner Formen, von welchen viele sogar den bislang aufgestellten systematischen Gruppen nicht ohne gewissen Zwang eingeordnet werden konnten, welche also die systematischen Anschauungen umzugestalten begannen. Auf der andern Seite riefen besonders die Wirbelthierreste die eingehendsten vergleichenden Untersuchungen hervor, ließen auch häufig auf entwickelungsgeschichtliche Betrachtungen zurückkommen, stellten daher die Beziehungen der gegenseitigen Verwandtschaft in ein neues Licht. Da man durch Vergleichung der ältesten Formen mit neueren und den jetzt lebenden kennen gelernt hatte, daß die jetzt im Thierreiche bestehenden anatomischen Pläne auch beim ersten Auftreten thierischen Lebens auf der Erde die Form der Thiere bestimmt hatten, so glaubte man in diesem Umstande einen Beleg für die Harmonie der Schöpfung finden zu müssen, welche trotz der mehrfach sich einander folgenden Neuschöpfungen der Thierwelt die Vereinigung sämmtlicher fossiler wie lebender Formen in ein großes System gestattete. Es erhielten von diesem Gesichtspunkte aus die vergleichend-anatomischen Thatsachen ein neues Interesse, da man sich je länger desto weniger der

Einsicht verschließen konnte, daß in den zu einer größern Gruppe gehörigen Thierformen doch eine gewisse Entwickelungsreihe von Formen, welche mehr den Gesammtcharakter der größern Abtheilung an sich trugen, zu immer specieller von einander abweichenden vorliege. Diese letztere Anschauung mußte natürlich bei den einer eingehenden Vergleichung am meisten zugänglichen Wirbelthieren besonders in den Vordergrund treten, wenn schon auch für andere Thierkreise spätere Untersuchungen eine ähnliche Auffassung bedingten. Nächst den Arbeiten Cuvier's, deren wichtiges Resultat sich in der Reconstruction fossiler Säugethiere ausgedrückt zeigt, waren zumeist die Untersuchungen von Louis Agassiz [40]) über fossile Fische von bahnbrechender Bedeutung. In ähnlicher Weise hat dann Richard Owen durch Schilderung fossiler Wirbelthierreste aus den Classen der Reptilien, Amphibien und Vögel sowie genaue Bestimmung derselben, besonders auch durch die eingehendste Vergleichung des mikroskopischen Baues der Zähne durch alle Wirbelthierclassen für die Bedeutung sorgfältiger vergleichender Untersuchungen glänzende Belege gegeben. Unter den Arbeiten über wirbellose Thiere schlossen sich den Lamarck'schen Beschreibungen fossiler Muscheln die Schilderungen fossiler italienischer Schalthierreste von Giov. Batt. Brocchi [41]), sowie die „Mineral-Conchyliologie Groß-Britanniens" von James Sowerby [42]) würdig an. Die fossilen

---

40) Louis Agassiz ist 1807 in Mottier, Canton Freiburg, geboren, studirte Medicin in Zürich, Heidelberg und München, fieng an letzterem Orte an, Fische zu studiren, gab 1829 die von Spix und Martius in Brasilien gesammelten Arten heraus und gieng dann an die Bearbeitung der fossilen Fische, über welche er 1833—42 das classische Werk herausgab. Er wurde 1833 Professor der Naturgeschichte in Neufchatel und gieng 1846 nach Nord-Amerika, wo er in Cambridge Professor wurde.

41) geb. 1772 in Bassano, trat 1821 in ägyptische Dienste und starb 1826 in Chartum.

42) geb. 1757 in London, gest. 1822; das oben genannte Werk setzte sein Sohn James de Carle S. (geb. 1787) fort. Sein zweiter Sohn George Brettingham S. (1788—1854) war als Conchyliolog thätig und betheiligte sich mit Vigors und Horsfield an der Herausgabe des Zoological Journal. Gleichfalls als Conchyliolog bekannt ist des letztern gleichnamiger Sohn, George Brettingham Sowerby jun. (geb. 1812).

Crustaceen fanden in Alexander Brongniart und Ans. Gaet. Desmarest[43]) sachverständige Bearbeiter, während die Insecten von Ernst Friedr. Germar, Georg Karl Berendt (Bernsteinformen), F. Unger, neuerdings besonders von Oswald Heer untersucht wurden. Für die Kenntniß der fossilen Echinodermen wurde das Werk über Crinoiden von J. S. Miller der Ausgangspunkt für weitere Arbeiten. Die Bekanntschaft mit weitaus der größten Menge von Formen fossiler Protozoen hat Chstn. Gfried. Ehrenberg gefördert. Eine allgemeine Zusammenstellung der fossilen Arten gaben zuerst James Parkinson (1804, neue Auflage 1833), in Deutschland der besonders um die Kenntniß fossiler Pflanzen verdiente Ernst Fr. von Schlotheim (1820); er lebte von 1764—1832 in Gotha) und Friedr. Holl (1829), während Georg Aug. Goldfuß neben werthvollen einzelnen Beiträgen ein mit Unterstützung des eifrigen Sammlers Georg Graf zu Münster (1776—1844 in Bayreuth) bearbeitetes Prachtwerk über Deutschlands Fossilien herausgab. Werthvoll ist der bereits in zwei Auflagen erschienene Traité de Paléontologie von Franç. Jules Pictet (1. Aufl. 1844—46, 2. Aufl. 1853—56).

Die Fortschritte der Geologie beseitigten nach und nach die Theorie der plötzlichen Erdumwälzungen; dadurch erhielten die thierischen Bevölkerungen der einzelnen Schichten den ihnen von jener Theorie geraubten Zusammenhang. In welcher Weise nun die vorhin erwähnte Entwickelungsreihe nach dieser Umgestaltung der Ansichten vom Auftreten der verschiedenen Stufen zur Erklärung der letzteren benutzt wurde, wird später gezeigt werden. Der Schilderung der Fortschritte in der Kenntniß der einzelnen Classen muß auch die Besprechung der Leistungen vorbehalten bleiben, welche von fossilen Formen ausgehend auf die Beurtheilung der betreffenden Gruppen von Einfluß gewesen sind. Der Vortheil, welchen die Geologie aus der Benutzung gewisser

---

[43]) Alex. Brongniart, geb. 1770, gest. 1847 in Paris als Professor der Mineralogie am Museum, Vater von Adolphe Theod. Brongniart, geb. 1801, der sich um die Kenntniß der fossilen Pflanzen bedeutende Verdienste erworben hat. Ans. Gaet. Desmarest ist der Sohn des oben erwähnten Nicol. Desmarest; geb. 1784, gest. 1838 als Professor der Zoologie an der Veterinärschule in Alfort.

Versteinerungen als Leitfossilien gezogen hat, ist nur ein äußerlich mit den letzteren zusammenhängender Umstand und hebt die Thatsache nicht auf, daß die Kenntniß eines Thieres, mag es auch versteinert sein, Gegenstand der Zoologie ist. Verdankt die Wissenschaft auch die Schilderung vieler Thier- und Pflanzenreste den Geologen, so findet die naturgemäße Ansicht doch immer weitere Verbreitung, daß die Hebung und Nutzung der in den Gesteinen eingeschlossenen botanischen und zoologischen Schätze Sache der Botaniker und Zoologen ist; letztere können ohne Kenntniß der fossilen Entwickelungsstufen nicht zum Verständniß des jetzt lebenden Formenreichthums gelangen.

Erweiterung der Thierkenntniß durch Reisen und Faunen.

So lange es in der Zoologie an leitenden wissenschaftlichen Gesichtspunkten fehlte, war eine Bereicherung der speciellen Thierkenntniß nur eine Zahlenzunahme der bekannten Arten, welche als solche ohne Einfluß auf den Fortgang der Wissenschaft war. Es hatten sich indeß während der letzten Jahrzehnte des vorigen Jahrhunderts mehrere Fragen in den Vordergrund gedrängt, deren Beantwortung nur durch eine möglichst allseitige Durchmusterung der Thierwelt im Ganzen erreichbar zu sein schien. Dahin gehörte z. B. das Auffinden von Thieren, welche in der alten Welt nur fossil vorkamen, im lebenden Zustande auf andern Continenten, ferner die mögliche Ausfüllung mancher im System auffälliger Lücken, mochte man nun eine einreihige Anordnung des Thierreichs annehmen oder nicht; endlich eine Einsicht in die Gesetzmäßigkeit der geographischen Verbreitung der Thiere. Außer diesen allgemeinen Gesichtspunkten ließen es mancherlei specielle Fragen wünschenswerth erscheinen, Beobachtungen an Ort und Stelle anstellen zu können, so das Leben pelagischer Thiere, die Korallenbauten u. ähnl. Der Stand der Zoologie veranlaßte es daher, daß sich allmählich ein immer gesteigertes Interesse an die zoologische Ausbeute größerer Reisen knüpfte, obschon nur darauf aufmerksam gemacht zu werden braucht, daß sich die Umgestaltung in der Gesammtauffassung des Thierreichs, die Einführung der Typen durch Cuvier, ganz unabhängig von den Resultaten der Reisen vollzog.

Natürlich kann in der folgenden Uebersicht der Reisen, welche zoologische Resultate zu Tage gefördert haben, nicht auf Specialitäten der letzteren eingegangen werden. Die wissenschaftlichen Früchte werden bei Schilderung der Fortschritte in der Kenntniß der einzelnen Classen Erwähnung finden. Ist auch keine der großen Expeditionen ausschließlich den beschreibenden Naturwissenschaften gewidmet gewesen, so wurde doch auf den meisten derselben neben den Problemen der Geographie und Physik der Erde, deren Lösung und Klärung sie galten, auch dem Thierreiche Aufmerksamkeit geschenkt, zuweilen durch besonders damit beauftragte Naturforscher. Es sind daher außer den aufgezählten Expeditionen von den verschiedenen Nationen noch weitere ausgeführt worden. Nicht unzweckmäßig erschien es indeß zu sein, diejenigen Reisen hier möglichst vollständig zu erwähnen, welche durch Veröffentlichung zoologischer Ausbeuten auch noch ein litterargeschichtliches Interesse darbieten.

Am frühesten und erfolgreichsten traten größere Unternehmungen der Franzosen auf. Gleich die erste Reise, welche hier zu verzeichnen ist, war in Bezug auf die Menge der beobachteten und zurückgebrachten Thiere eine der bedeutungsvollsten. Unter Nicolas Baudin, welchem Freycinet als Schiffslieutenant zugetheilt war, verließen 1800 die Schiffe „Géographe, Naturaliste und Casuarina" Frankreich. Leiter des naturwissenschaftlichen Theils der Expedition war Jean Bapt. Marcellin Baron Bory de St. Vincent (geb. 1780, † 1846), welcher jedoch nur einen Theil der Fahrt mit machte, sich von den Uebrigen trennte und seine Beobachtungen selbständig veröffentlichte (aus den Jahren 1801 und 1802). Die Zoologen waren François Péron (geb. und gest. in Cerilly, 1775, 1810) und, ursprünglich als Zeichner beschäftigt, Charles Alex. Lesueur [44]). Die nächste Reise war die 1817—1820 unter Louis Claude Desaulses de Freycinet mit den Schiffen „Uranie und Physicienne" ausgeführt, welcher die Zoologen Jean René Constant Quoy und Jean Paul Gaimard beigegeben

[44]) Lesueur war 1778 in Havre geboren, gieng 1816 mit dem Geologen Maclure nach Amerika, kehrte 1837 nach Havre zurück und starb 1846 in Str. Adresse bei Havre.

waren. Sehr wichtig war die Erdumsegelung der Coquille unter Louis Isidor Duperrey in den Jahren 1822—25. Außer werthvollen Beobachtungen zur Physik der Erde brachte die Expedition durch ihre Naturforscher, René Primevère Lesson (geb. 1794 in Rochefort, daselbst gestorben 1849)[45]) und Prosper Garnot (geb. 1794, gest. 1838) reiche zoologische Ausbeute heim[46]). Die beiden genannten Quoy und Gaimard begleiteten auch 1826—29 Dumont d'Urville auf der Reise des „Astrolabe". Von 1830—1832 war der Botaniker Charles Gaudichaud-Beaupré, welcher schon auf der Uranie eine Erdumsegelung mitgemacht hatte, auf der „Herminie" als Naturforscher thätig[47]), wie derselbe auch die Reise der „Bonite" ausführte. Letzteres Schiff machte in den Jahren 1836—37 unter Aug. Nic. Vaillant seine Reise um die Erde; als Zoologen befanden sich auf demselben F. Th. Eydoux und Souleyet. Die zoologischen Resultate der von 1836—39 währenden, von Abel Dupetit-Thouars geleiteten Reise bearbeiteten später Pariser Zoologen. Die letzte der hier zu erwähnenden französischen Reisen war die Dumont d'Urville's nach dem Südpol mit den Schiffen „Astrolabe und Zélée", welche Hombron und Honoré Jacquinot (geb. 1814, Bruder des die „Zélée" führenden Charles Hector Jacquinot) als Naturforscher begleiteten.

Der Zeit nach beginnt die Reihe der englischen Seefahrten aus diesem Jahrhundert, an welche sich ein zoologisches Interesse knüpft, eine Reise nach dem Südpol, welche ein Walfischjäger James Weddell 1823—1824 ausführte. Vom Jahre 1825—1828 leitete Capt. Beechey, welcher das Schiff Blossom durch die Beringstraße dem von Osten her vordringenden John Franklin entgegenführen sollte, eine

---

45) Sein Bruder Pierre Adolphe Lesson (geb. 1805) gab mit A. Richard die Botanik des Astrolabe heraus. — In einigen Werken wird angeführt, Duperrey habe im Jahre 1833 eine zweite Reise mit Lesson gemacht. Dies ist falsch.

46) Der Zeit nach folgte die Expedition des jüngern Bougainville mit der „Thetys" und „Esperance" (1824—26), welche vorzüglich physikalische Resultate lieferte.

47) In die Jahre 1830—32 fällt die Expedition der „Favorite" unter Cyrille Pierre Theod. Laplace, welcher 1837—40 die „Artemisie" um die Erde führte.

längere Expedition, deren Resultate auch für Zoologie erwähnenswerth sind. Frederic Debell Bennett (geb. 1809, gest. 1859, Bruder von George Bennett, geb. 1804, welcher Australien als Zoolog bereiste) fuhr 1830—1833 mit einem Walfischfänger um die Erde. Von 1826 bis 1830 hatten Philipp Parker King und Robert Fitzroy (gest. 1865) die Schiffe „Adventure" und „Beagle" um die Erde geführt und manches zoologisch Interessante heimgebracht. Besonders bedeutungsvoll wurde aber die zweite Reise derselben beiden Schiffe unter der Führung des Capt. Rob. Fitzroy, welchen Charles Darwin als Naturforscher begleitete. Waren schon die nächsten Resultate dieser Reise von großem Werthe, von denen beispielsweise nur die Fauna der Galapagos, die Natur und Bildung der Koralleninseln, die fossile Fauna Süd-Amerika's u. a. erwähnt werden mögen, so ist dieselbe doch besonders noch durch den Umstand merkwürdig geworden, als durch die auf derselben gewonnenen Erfahrungen Darwin zuerst zur Entwickelung jener Theorie angeregt wurde, welche nicht bloß die Zoologie sondern alle auf die belebte Natur sich beziehenden Wissenszweige in neue Bahnen führte. Rich. Brinsley Hinds war als Naturforscher der Fahrt des „Sulphur" (1836 — 1842) unter Sir Edw. Belcher zugetheilt. Zur Untersuchung der magnetischen Kräfte in der antarctischen Region und womöglich zur Auffindung des magnetischen Südpols waren die beiden Schiffe „Erebus" und „Terror" unter Sir James Clark Roß ausgesandt worden. Mit ihm giengen R. M'Cormick und der Botaniker Jos. Dalton Hooker. Der als Malakolog bekannt gewordene Arthur Adams begleitete als Naturforscher Sir Edw. Belcher, als derselbe 1843 — 1846 die Küsten der indischen und chinesischen Gewässer untersuchte. Ein deutscher Botaniker, Berth. Seemann (gest. 1871) gieng als Naturforscher mit Capt. Henry Kellett, als dieser von 1845—1850 eine Reise um die Erde und drei Fahrten nach dem Polarmeere zur Aufsuchung John Franklin's ausführte. Endlich nahm Thom. H. Huxley in den Jahren 1846—1850 wie erwähnt an der Expedition der „Rattlesnake" unter Capt. Owen Stanley Theil.

Sehr früh schon begannen die Russen ihre größern Reisen durch Mitsendung von Naturforschern für die Wissenschaft nutzbar zu machen.

Die erste hier zu verzeichnende Erdumsegelung ist die, welche unter Adam Joh. von Krusenstern in den Jahren 1803 bis 1806 auf der „Nadjeschda“ ausgeführt wurde und an welcher Wilhelm Gottlieb Tilesius (geb. 1769 in Mühlhausen in Thüringen, später von Rußland geadelt als von Tilenau, in seiner Geburtsstadt 1857 gestorben) und Georg Heinr. von Langsdorff [48]) als Forscher Theil nahmen. Zwei Erdumsegelungen führte Otto von Kotzebue aus, von 1815 bis 1818 und von 1823—1826. An der ersten Reise auf dem Schiffe „Rurik“ betheiligten sich als Naturforscher der den Deutschen als Dichter so werth gewordene Adelbert von Chamisso (geb. 1781, gest. 1838) und Joh. Friedrich Eschscholz (geb. 1793 in Dorpat, daselbst gestorben 1831) [49]). Die Reise ist bedeutungsvoll geworden durch die erste während derselben erfolgte Beobachtung des Generationswechsels bei den Salpen, den Chamisso dann geschildert hat. Die zweite Fahrt auf der „Predprijatie“ (Unternehmung) machte Eschscholz nochmals als Zoolog mit; auf seinen beiden Reisen sammelte er das Material zu seiner später noch zu erwähnenden Arbeit über die Medusen. Die letzte russische Expedition von größerem geographischen Umfang war die Reise um die Erde, welche Friedr. Benj. von Lütke auf dem Schiffe „Senjawin“ in den Jahren 1826—1829 mit den Naturforschern Ernst Lenz, Alex. Postels und dem Botaniker und Ornithologen F. H. von Kittlitz ausführte.

Betheiligten sich an den russischen Reisen nur deutsche Naturforscher, so wurden dagegen von Deutschland direct aus keine größern Expeditionen unternommen. Auf seine eignen Kosten führte Georg Adolf Erman (geb. 1806 in Berlin) eine Reise um die Erde auf der russischen Fregatte „Krotkoi“ 1828—1830 aus. Bilden auch seine

48) Langsdorff wurde 1774 in Wöllstein in Rheinhessen geboren, verließ 1807 in Kamtschatka die Krusenstern'sche Expedition und kam 1808 über Land nach Petersburg zurück. Später gieng er als russischer Consul nach Brasilien, was er 1825—29 bereiste. Von 1831 an lebte er in Freiburg i/Br., wo er 1852 starb.

49) Der Expedition war als Maler der von deutscher Familie in Jekaterinoslaw geborene Maler Ludw. Choris zugetheilt, in dessen Voyage pittoresque autour du monde. Paris, 1822, Aufsätze von Chamisso enthalten sind.

physikalischen Beobachtungen weitaus die wichtigsten Resultate seiner Reise, so wurde doch auch die Thierwelt auf derselben berücksichtigt. In den Jahren 1830—1832 begleitete Franz Jul. Ferdin. Meyen (geb. 1804 in Tilsit, gest. 1840 in Berlin) den Capt. Wendt auf der Reise um die Erde mit dem preußischen Seehandlungsschiff „Prinzeß Louise". Die von der österreichischen Regierung ausgerüstete Expedition der „Novara" unter Wüllerstorf-Urbair, von 1857—59, an welcher Karl Scherzer, Georg Frauenfeld (geb. in Wien 1807) und andere Naturforscher Theil nahmen, ist mit der Veröffentlichung ihrer Resultate noch nicht vollständig zu Ende. Gleichfalls über den hier zu besprechenden Zeitraum hinaus reicht die Bearbeitung der wissenschaftlichen Ausbeute, welche die schwedische Fregatte „Eugenia" unter Capt. Virgin (1851—1853) heimgebracht hat.

Von großer Bedeutung ist endlich in Folge der umfassenden Bearbeitungen der einzelnen Thierclassen die von den Vereinigten Staaten Nord-Amerika's veranstaltete Explorationsfahrt unter Capt. Charles Wilkes in den Jahren 1838—1842 geworden. An der Expedition nahmen für die hier interessirenden Fächer Charles Pickering, Jos. P. Couthony, James D. Dana, T. R. Peale und Horatio Hale Theil. Für die wissenschaftliche Bearbeitung der reichen Sammlungen war unter den Genannten vorzüglich Dana thätig.

In der vorstehenden Aufzählung konnte auf die einzelnen, von den Reisenden besuchten Länder nicht eingegangen werden. Bei der nun folgenden Uebersicht der faunistischen Leistungen und der für die Faunen wichtigen Reisen können wiederum nicht alle einzelnen Reisenden namhaft gemacht werden, welche überhaupt Thiere gesammelt oder beobachtet haben; es kann nur auf das Wichtigere hingewiesen werden. Die größte Zahl naturhistorisch gebildeter Reisenden besuchte in der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts Süd-Amerika. Sehr wichtige Erfahrungen über allgemein faunistische Verhältnisse eines Theils von Süd-Amerika sammelte der von der spanischen Regierung zur Grenzregulirung nach Paraguay geschickte Ingenieur Don Felix de Azara (geb. 1746, gest. 1811), welcher zwanzig Jahre lang (1781—1801) das Land eingehend studirte. Von 1799—1804 bereiste Alex. von Humboldt mit Aimé

Bonpland Süd-Amerika. Verdankt die Zoologie Humboldt auch gerade keinen bedeutenden Zuwachs neuer Formen, so sind doch seine Schilderungen des Thierlebens musterhaft. Besonders gewann durch ihn die wissenschaftliche Behandlung der Thiergeographie, dadurch daß er das Vorkommen der Arten an die gesammten Naturverhältnisse anknüpfte. Die Naturgeschichte Brasiliens fand im Prinzen Maximilian Alexander Philipp Wied-Neuwied (geb. 1782, gest. 1867), welcher dies Land von 1815—1821 bereiste, einen eifrigen und zuverlässigen Beobachter und Beschreiber. Im Jahre 1817 giengen die österreichischen Naturforscher Joh. Emanuel Pohl (Botaniker, 1782—1834), Joh. Christian Mikan (1769—1844) und Joh. Natterer (1787 bis 1840) im Gefolge einer Erzherzogin nach Brasilien, vorzüglich um zu sammeln. Ihnen schlossen sich auf Befehl des Königs Max Joseph I. von Bayern Joh. Bapt. Spix und Karl Friedr. Phil. Martius [50]) an, um drei Jahre lang das Land zu bereisen. Während der letztere besonders durch seine Palmenuntersuchungen die Reise zu einer sehr bedeutungsvollen gemacht hat, hat Spix die Kenntniß der brasilianischen Fauna durch Beschreibung der neuen Formen nicht unwesentlich erweitert (mit Ausnahme der Gliederthiere, welche Max Perty beschrieb, und der Fische, die L. Agassiz bearbeitete). Einen sorgfältigen und gewissenhaften Beobachter fand die Thierwelt Paraguay's wieder in Joh. Rud. Rengger (geb. 1795 in Aarau, gest. daselbst 1832), welcher 1818—1826 in Süd-Amerika reiste. Der 1857 als Professor der Paläontologie am Pflanzengarten in Paris gestorbene Alcide Dessalines d'Orbigny (geb. 1802) bereiste 1826—1833 Süd-Amerika und zwar in ausgedehnter Weise den südlichen Theil des Continents mit reichen Erfolgen für Zoologie und Ethnographie. Ausgezeichnet durch die künstlerische Form der Darstellung seiner Reise ist Eduard Friedr. Pöppig (geb. 1798 in Plauen, gest. 1868 in Leipzig), welcher 1822—1832 Amerika, erst Cuba, dann Pensylvanien und von 1827 an Peru,

---

[50]) Spix war 1781 in Hochstädt an der Aisch geboren, studirte erst Theologie, dann Medicin, und starb 1826 in München. Martius (später geadelt) war 1794 in Erlangen geboren, Sohn des Apothekers Ernst Wilh. M., und starb in München 1868.

Chile und das Amazonasgebiet, meist auf eigene Kosten durchforschte. Von seinen reichen zoologischen Sammlungen hat er selbst nur wenig beschrieben. Der Franzose Claude Gay (geb. 1800) untersuchte auf Kosten der chilenischen Regierung von 1828—1842 Süd-Amerika, besonders Chile in naturhistorischer Beziehung. Die Ethnographie und Fauna Peru's bearbeitete Joh. Jak. von Tschudi (geb. 1818 in Glarus) nach den Erfahrungen eines fünfjährigen Aufenthaltes daselbst (1838—1842). Graf Francis de Castelnau führte von 1844—1847 auf Anordnung der französischen Regierung eine Forschungsreise durch Süd-Amerika aus, welche auch für Zoologie ergiebig war. Das nördlichere Süd-Amerika, besonders Guyana, wurde von den Brüdern Robert und Richard Schomburgk [51]) in seinen Naturverhältnissen untersucht. Endlich ist noch neuerdings Herm. Burmeister als Faunist Brasilien's thätig gewesen. Und wie unerschöpflich die Reichthümer Süd-Amerika's sind, beweisen die wissenschaftlich so bedeutenden Schätze, welche Alfred Russell Wallace, H. W. Bates und ganz neuerlich L. Agassiz von ihren Reisen zurückgebracht haben, wie auch die 1849—1852 nach Süd-Amerika gesandte astronomische Expedition der Vereinigten Staaten unter Capt. Gilliß nicht ohne zoologische Resultate geblieben ist. — Von den westindischen Inseln wurde Cuba naturhistorisch durchforscht von Ramon de la Sagra (geb. 1798, seit 1823 Director des botanischen Gartens in Havana); die Bearbeitung des zoologischen Theils seiner Resultate übernahmen pariser Gelehrte. Ebenso hat Felipe Poey die Naturgeschichte der Insel geschildert, und außer den früher genannten Reisenden sammelten noch verschiedene Andere dort, wie Joh. Gundlach, Aug. Sallé u. a.

Um die Kenntniß der Fauna Nord-Amerika's haben sich zunächst Bewohner des Landes selbst die größten Verdienste erworben. Unter

[51]) Rob. Herm. Schomburgk ist 1804 in Freiburg a. d. Unstr. geboren, machte 1834—1839 auf Kosten der Londoner geographischen Gesellschaft eine Reise durch Guyana, gieng auf Veranlassung der englischen Regierung 1840—1844 nochmals dahin, und starb 1865 in Berlin, nachdem seine Gesundheit während seines Aufenthalts als englischer Generalconsul in Siam untergraben worden war. Sein Bruder Moritz Richard begleitete ihn im Auftrage des Königs von Preußen 1840 nach Guyana.

den älteren Amerikanern verdienen die beiden Bartram's, John (1701—1779) und William (1739—1823), sowie Benj. Smith Barton (1766—1815) Erwähnung. Die Säugethiere lehrten Rich. Harlan und der noch zu nennende Audubon, Reptilien außer Harlan besonders John Edw. Holbrook (geb. 1795), Fische außer letzterem Jer. B. C. Smith, Humphrey David und Horatio Rob. Storer und Edw. Hitchcock (geb. 1793) kennen. Die Vögel beschrieben Alex. Wilson (geb. 1766 in Schottland, um 1794 nach Amerika ausgewandert, gest. 1813) und der als vorzüglich sorgfältiger Beobachter und geschickter Maler ausgezeichnete John James Audubon (1780—1851). Zu diesen kamen Const. Sam. Rafinesque-Schmaltz, ein geborner Sicilianer (in Galata, 1783), welcher später nach Amerika gieng, besonders die Fische Ohio's untersucht hat und 1840 in Philadelphia starb. Gleichfalls für die Förderung der Fischkenntniß war Lesueur thätig. Die Wilson'sche Ornithologie vervollständigte Charl. Lucien Bonaparte (geb. 1803, Sohn Lucian's, lebte lange in Amerika, kehrte 1830 nach Europa zurück und starb 1857). Auch Prinz Maximilian von Wied-Neuwied untersuchte Theile Nord-Amerika's auf ihre Thierwelt. Der Staat New-York wurde auf Veranstaltung seiner Regierung naturhistorisch beschrieben, wobei James Edw. de Kay (gest. 1851) die Zoologie und James Hall (geb. 1811) die Paläontologie übernahmen. Ganz bedeutende faunistische Ausbeute gaben die in neuerer Zeit zur Ermittelung passender Eisenbahnlinien quer durch den Continent ausgesandten Expeditionen. Das größte Verdienst bei der Anordnung und Verwerthung des Materials hat Spencer F. Baird (geb. 1823). Die von L. Agassiz begonnenen Beiträge zur Naturgeschichte Nord-Amerika's haben bis jetzt nur Schildkröten und Medusen behandelt. Die Fauna des nördlichen Theils des Continents hat Sir John Richardson (geb. 1787, gest. 1865) nach umfassenden Vorlagen bearbeitet, welche er selbst als zweimaliger Begleiter John Franklin's (1819—22, und 1825—27) während der Nordpolexpeditionen gesammelt hatte. 1845 führte er selbst eine Expedition zur Aufsuchung Franklin's aus; auch hat er die Zoologie von Sir Edw. Belcher's letzter Polarfahrt herausgegeben.

Ueber die Thierwelt Australiens hatte nächst den früher angegebenen Funden zuerst John White und Jam. Edw. Smith Mittheilungen gemacht. Eine Fauna Australiens begann schon 1794 George Shaw (1751—1813) zusammenzustellen. Flinders hatte zwar Robert Brown als Botaniker in seiner Begleitung; doch verdankt man ihm keine wesentliche Bereicherung der Kenntniß der australischen Fauna. In den Jahren 1818—1822 untersuchte Phil. Parker King einen Theil der Küsten und brachte zoologisches Material nach Europa. George Bennett bereiste wie erwähnt Australien und verschiedene Theile Süd-Asiens 1832—34 als Naturhistoriker. Die reichste Ausbeute an höheren Thieren brachte aber John Gould (geb. 1804), welcher 1838 auf mehrere Jahre nach Australien gieng. Die großen ostindischen Inseln durchforschten früher Engländer, wie Sir Stamford Raffles (1781—1826), Thomas Horsfield (geb. 1773 in Pensylvanien, gest. 1859 in London), später Holländer, so Casp. Georg Karl Reinwardt (1773—1854), Salomo Müller, J. J. van Hasselt. In einem großen Sammelwerke vereinigte dann Conr. Jac. Temminck (1778—1858) die Schilderungen der Thierwelt der niederländischen überseeischen Besitzungen. Die Naturgeschichte des ostindischen Festlandes, für welche ebenso wie für die der Inseln besondere Journale gegründet wurden, wurde fast ausschließlich von Engländern erforscht, am thätigsten waren hier unter einer größeren Zahl hier nicht einzeln zu verzeichnender Männer T. C. Jerdon, Edw. Blyth, John M'Clelland und Horsfield. Sehr erfolgreich war die Reise des Freiherrn Karl Alex. Ans. von Hügel (geb. 1796, gest. 1870) nach Kaschmir und dem Lande der Sikhs. Einzelnes theilte auch Charles Bélanger mit, welcher 1825—1829 zu Lande nach Ost-Indien und dann über Java, Mauritius und das Cap nach Europa zurückgieng. Um die Geschichte der fossilen Thierwelt Ost-Indiens hat sich Hugh Falconer (geb. 1808, 1830—1843 und 1848—1855 in Indien, starb 1865) die größten Verdienste erworben. Die ausgedehnteste Kenntniß der Fauna Japan's verdankt die Wissenschaft Phil. Franz von Siebold, welcher überhaupt Japan in Europa kennen gelehrt hat [52]).

[52]) Phil. Franz von Siebold ist der Sohn des 1798 in Würzburg gestorbenen

Die Thierwelt der Inseln Mauritius und Madagascar machten in zusammenhängender Weise zuerst Julien Franç. Desjardins (1799—1840) und Victor Sganzin bekannt, nachdem schon früher Bory de Saint Vincent einige Formen derselben in seiner Reise durch die vier afrikanischen Meere geschildert hatte. — Süd-Afrika bereiste von 1804—1806 Martin Karl Heinr. Lichtenstein, welcher 1780 in Hamburg geboren in holländischen Diensten als Arzt nach dem Cap gieng, 1811 Professor der Zoologie in Berlin wurde und als solcher auf einer Reise zwischen Korsör und Kiel starb. Die Fauna Süd-Afrika's schilderte Andrew Smith. Fernere Bereicherungen derselben sind Chrstn. Ferd. Friedr. Krauß (geb. 1812, von 1837—1840 am Cap) und dem Schweden J. A. Wahlberg u. A. zu verdanken. Während die Reisen Friedrich Hornemann's (geb. 1766 in Hildesheim, 1800 verschollen) und Mungo Park's (geb. 1771 in Selkirk in Schottland, 1805 gest. auf dem Niger) kaum irgendwelche zoologische Ausbeute ergaben, brachte am frühesten James Kingston Tuckey von seiner 1816 unternommenen Congofahrt faunistisches Material nach Europa. Ebenso war die Reise von Hugh Clapperton, Dixon Derham und Walter Oudley im westlichen Centralafrika (1822—1825) nicht ohne zoologische Resultate. An der Ostküste waren von 1844—48 Wilh. Karl Hartw. Peters (geb. 1815, Lichtenstein's Nachfolger in Berlin), kurze Zeit darauf Carlo Fornasini als beobachtende und sammelnde Naturforscher thätig. Des letzteren Ausbeute bearbeiteten in Bologna Gius. Bertoloni und Gian Gius. Bianconi (geb. 1809). — Die meisten Aufklärungen über die Thierwelt Nordost-Afrika's gewährten die Reisen deutscher Gelehrten. Nach den der französischen Expedition nach Aegypten zugetheilt gewesenen Zoologen, den oben erwähnten Et. Geoffroy und J. C. Savigny, untersuchten Friedr. Wilh. Hemprich (geb. 1795, starb 1825 in Aegypten) und Chstn. Gfried. Ehrenberg (geb. 1795) die Naturgeschichte Aegyptens und des rothen Meeres mit reichen zoologischen

---

Professor Christoph von S., des ältesten Sohnes von Carl Caspar v. S., geb. 1796, gest. 1866, also Vetter von C. Th. E. von Siebold.

Resultaten. Von 1822 an war in verschiedenen einzelnen Reisen Wilh. Pet. Eduard Rüppell (geb. 1794) mit der Durchforschung Abyssiniens und Dongola's beschäftigt. Seine geographisch wichtigen Reisen haben auch die Kenntniß der afrikanischen Thierwelt nicht unerheblich erweitert. Gleichfalls sehr erfolgreich waren die von 1835—1840 in Nordost-Afrika und Syrien ausgeführten Reisen Joseph Russegger's (geb. 1802), welchen Theod. Kotschy (geb. 1813, gest. 1866) als beschreibender Naturforscher begleitete. Eine französische Expedition nach Abyssinien führte in den Jahren 1839—1843 Théophile Lefebvre. Neuerdings hat auch Theodor von Heuglin (geb. 1824) verschiedenes Neue von seiner Reise in Nordost-Afrika (1852—53) heimgebracht, wie ja auch die mannichfachen Expeditionen in das Innere von Afrika, welche den letzten zwanzig Jahren angehören, nicht ohne einzelne interessante zoologische Ausbeute geblieben sind. — Nachdem bereits 1836—38 Moritz Wagner (geb. 1807, Bruder des Physiologen Rudolph W.) die Regentschaft Algier zu naturhistorischen Zwecken bereist hatte, ließ die französische Regierung in den Jahren 1840—1843 Algerien durch eine besondere Commission wissenschaftlich untersuchen. — Die canarischen Inseln, welche bereits Alex. von Humboldt vorübergehend, später Leopold von Buch auf ihre physikalischen und geologischen Verhältnisse untersucht hatte, fanden von 1835—44 in Philipp Barker-Webb und Sabin Berthelot (geb. 1794 in Marseille) naturhistorische Beschreiber. Die Fauna Madeira's untersuchten R. T. Lowe, Osw. Heer, T. Vernon Wollaston u. A.

Für die Kenntniß der Tiefenverbreitung der Thiere wurden die noch zu erwähnenden Untersuchungen von Edward Forbes im Mittelmeere sehr wichtig. Griechenland wurde von einer unter Leitung von Bory de St. Vincent gestellten wissenschaftlichen Commission von Frankreich aus naturhistorisch erforscht (1829—31). Das adriatische Meer fand in Stefano Andr. Renier (1759—1830) einen faunistischen Bearbeiter. Neapel's Fauna schilderten Stefano delle Chiaje und Oronzio Gabriele Costa (später in Verbindung mit seinem Sohne Achille). Eine italienische Fauna bearbeitete Bonaparte. Zur nähern Erforschung der zoologischen Verhältnisse Spaniens ist in neuerer Zeit

eine Commission unter Mariano della Paz Graells in Thätigkeit getreten, nachdem vorher besonders auch deutsche Entomologen und Conchyliologen die iberische Halbinsel bereist hatten.

Nachdem bereits von 1810 an J. A. Risso (1777—1845) die Fische, Mollusken und Kruster der südfranzösischen Küstenstriche bearbeitet hatte, begann eine Gesellschaft französischer Zoologen 1820 die Fauna Frankreichs systematisch zu schildern. Das Unternehmen, an dem Vieillot, Blainville, Walkenaer u. A. sich betheiligten, ist indessen nicht zu Ende geführt worden. Neuerdings hat Paul Gervais die lebenden und fossilen Wirbelthiere Frankreichs zu schildern unternommen. Gleichfalls nur die Wirbelthiere behandelte Mich. Edm. de Selys-Longchamps in seiner belgischen Fauna, für deren marinen Theil verschiedene werthvolle Beiträge von P. J. van Beneden, Barth. Charl. Dumortier (geb. 1797) u. A. lieferten. Die Thierwelt der Schweiz verzeichneten, sich in die einzelnen Classen theilend, Heinr. Rud. Schinz (geb. 1777, gest. 1861), Osw. Heer (geb. 1809), Joh. Charpentier (1786—1855), Joh. Jak. von Tschudi (der Reisende) u. A., während ein Verwandter des Letzteren Friedr. von Tschudi (geb. 1820) anregende Naturschilderungen von dem Leben der höhern Thiere in der Schweiz entwarf. Um die Kenntniß der deutschen Fauna hat der Kupferstecher Jak. Sturm (1771—1848) in Nürnberg sehr große Verdienste, indem er mit Georg Wolfg. Franz Panzer (1755—1829), Joh. Wolf (1765—1824), von Voith und W. Hartmann von Hartmannsruthi und unterstützt von seinen Söhnen Joh. Heinr. Chrstn. Friedr. und Joh. Wilh. Sturm Deutschland's Fauna in Abbildungen mit Beschreibungen herauszugeben begann. Andere Versuche, die Thierwelt Deutschlands darzustellen, erstrecken sich entweder nur auf einzelne geographische Gruppen, wie das nicht unverdienstliche Werk Carl Ludw. Koch's über bayrische Säugethiere und Vögel, oder nur auf einzelne Classen.

Reicher an speciellen Darstellungen der einheimischen Fauna ist England. Dem ältern Werke von Pennant reihen sich die durchaus brauchbaren neueren an von John Fleming und Leon. Jenyns (letzteres nur über Wirbelthiere). Besonders werthvoll wurde aber die

Reihe faunistischer Arbeiten, welche von George Johnstone (1797—1855), Edw. Forbes, Thom. Bell (geb. 1792) und Will. Yarrell (1780—1856) in gleichförmiger Bearbeitung und Ausstattung veröffentlicht wurden. Es wurden aber auch einzelne Districte genauer durchforscht; und hierbei ist besonders Jonathan Couch (und sein Sohn R. Q. Couch) für die Fauna von Cornwall und Will. Thompson für die irische Fauna thätig gewesen. Die skandinavische Halbinsel wurde faunistisch von C. Quensel und (in Bezug auf Wirbelthiere) von Sven Nilsson (1787—1856) beschrieben, nachdem schon zu Anfang dieses Jahrhunderts And. Jah. Retzius (1742—1821) die Linné'sche Schwedische Fauna wenigstens hinsichtlich der Wirbelthiere neu bearbeitet hatte. Für die Kenntniß der marinen Fauna wurden die Arbeiten von M. Sars, J. Korén und Dan. C. Danielssen äußerst wichtig. — Nach Lapland und Spitzbergen wurde 1838—40 von Frankreich eine Commission gesandt, dieselbe, welche 1835—36 schon Island und Grönland besucht hatte und welcher Paul Gaimard als Zoolog angehörte. — Was endlich die russische Fauna betrifft, so verdankt die Wissenschaft auch hier A. von Humboldt, welcher 1829 das asiatische Rußland mit Ehrenberg bereiste, werthvolle faunistische Angaben. Eine stattliche Reihe von Reisenden sammelte ferner zoologische Thatsachen in den verschiedenen Theilen des weiten Reiches. Fürst Anatol Demidoff untersuchte Süd-Rußland, Ed. Eichwald (geb. 1795) den Kaukasus; die von der geographischen Gesellschaft unter Ernst Hofmann ausgesandte Expedition zur Untersuchung des Ural brachte zoologische Ausbeute heim. Am wichtigsten ist indessen die große Reise in den äußersten Nordosten Sibiriens, welche 1843—44 Alex. Theod. von Middendorff (geb. 1815) ausführte. Ihr schließen sich die Forschungen Leop. von Schrenk's im Amur-Lande (1854—56) an.

Es waren durch diese Untersuchungen über die Thierwelt einzelner Länder und Meere noch viel zahlreichere Thatsachen über das Vorkommen bestimmter Arten gesammelt worden, als solche Zimmermann bei seinem ersten Versuche einer Zoogeographie zu Gebote gestanden hatten (s. S. 534). Doch wirkte hier, wenn der Ausdruck gestattet ist, das

überreiche Material in ähnlicher Weise erdrückend, wie oben für die zoologischen Thatsachen im Allgemeinen angegeben wurde. Man suchte daher überhaupt nur in die Angaben Ordnung zu bringen, dadurch daß man statistisch verfahrend sowohl die Bevölkerungsdichtigkeit bestimmter Länder, als auch das örtliche Vorkommen gewisser Arten sowie die Dichtigkeit ihres Vorkommens tabellarisch und kartographisch zusammenstellte. Nur G. R. Treviranus gieng auf einzelne der von Zimmermann schon hervorgehobenen Punkte ein, ohne indessen die zoogeographischen Thatsachen näher einer Erklärung entgegenzuführen. Es gieng hier eben wie es mit den meisten der zusammengesetzten Naturerscheinungen gegangen ist. Man kannte ihre Form noch nicht eingehend genug und suchte diese erst auf allerlei Weise zu ermitteln und sicher zu stellen. Zu derartigen Versuchen gehören die Darstellungen über die geographische Verbreitung der Säugethiere von Illiger (1811) und Andr. Wagner (1844—46), der Vögel von Lovén, der Schlangen von H. Schlegel, die Angaben über Fische von L. Agassiz u. s. f. Interessante Resultate der erwähnten Art sind ferner aus der Vergleichung verschiedener Faunen gezogen worden, so die Eigenthümlichkeit der australischen Thierwelt, die merkwürdige Trennung der asiatischen und australischen Fauna auf einer quer zwischen den südasiatischen Inseln durchgehenden Linie, die Vergleichung der marinen Fauna des Mittelmeers mit der nördlicher Meere von Sars u. s. w. Aber alles Dies bietet eben nur eine immer weiter ins Einzelne gehende Bekanntschaft mit den thatsächlichen Verhältnissen der Verbreitung dar. Und wenn durch L. Agassiz der Begriff der Schöpfungsmittelpunkte aufgestellt worden ist, so enthält doch dieser Ausdruck nur eine kurze Gesammtbezeichnung für die Dichtigkeit und die Grenzen des Vorkommens einzelner Arten, ohne deren Erklärung damit auch nur einen Schritt näher zu kommen. Nur von statistischem Standpunkte aus sind die Arbeiten von Charles Pickering und Ludw. Schmarda als Sammelwerke bearbeitet. — Von großer Wichtigkeit mußte für die Erklärung der geographischen Verbreitung der Thiere eine neue Auffassung der thierischen Verwandtschaft und der geologischen Aufeinanderfolge thierischer Formen werden, wie sie durch das Auffinden fossiler Beutel-

thiere in Europa, und vieles Aehnliche, vorbereitet wurde, aber erst in der allerneuesten Zeit Früchte zu geben verspricht. — Meist hatte man bis dahin nur Land- und Luftthiere und höchstens noch die Fische untersucht, der übrigen marinen Fauna aber nur im Allgemeinen Aufmerksamkeit geschenkt. Als eine nicht unwesentliche Erweiterung der zoogeographischen Thatsachen ist daher das Aufstellen verschiedener Tiefenzonen von M. Sars (1835), sowie die Untersuchungsreihe zu betrachten, welche Edward Forbes (geb. 1815 auf der Insel Man, gest. 1854), von 1841—43 an Bord des „Beacon" im Aegäischen Meere über die bathymetrische Vertheilung der Organismen anstellte und welche sich später bei Untersuchung der geographischen Verbreitung fossiler Seethiere durch Nachweis der homoeozoen Gürtel fruchtbar erwiesen hat. Nicht ohne Einfluß ist endlich die Arbeit von Anders S. Oersted (geb. 1815) über die Gesetze der Farbenvertheilung bei Thieren verschiedener Meerestiefen geblieben.

Fortbildung des Systems.

Die Aufstellung der Typen durch Cuvier war eine für die ganze Auffassung des Thierreichs so außerordentlich wichtige Thatsache, daß auch die Systematik eine völlige Umgestaltung erfahren mußte. Trotzdem machte sich dieser Einfluß nur langsam geltend und es fehlte bis in die neuesten Zeiten herab nicht an Systemen, welche entweder ohne alle Rücksicht auf die Baupläne die Thiere nach einzelnen Merkmalen eintheilten oder die Typen gewissen höhern Eintheilungsgründen unter- und einordneten. Cuvier selbst gelangte zur Auffassung seiner vier Typen durch rein classificatorische Betrachtungen. Die Subordination der Charaktere, welche er überall durchzuführen suchte, ließ ihn zunächst erkennen, daß die Linné'schen Classen ungleichwerthig seien, daß z. B. die Mollusken in ihren verschiedenen Formen gleiche Modificationen des Baues darbieten, wie die vier Wirbelthierclassen. Es war also in erster Linie ein methodisches Bedürfniß, welches ihn zur Gründung größerer gleichwerthiger Abtheilungen führte. Im Jahre 1795 spricht er aus, daß die Natur nach einem gewissen Plane gearbeitet und

daß sie die einzelnen Organe anderen untergeordnet habe. Als Hauptgesichtspunkt für eine Eintheilung stellt er auf, daß wo Herz und Kiemen existiren auch die Leber vorhanden ist; neben den Generationsorganen geben daher die Circulationsorgane die Merkmale erster Ordnung ab; Merkmale zweiter Ordnung bieten die Organe der Relation, Nerven, Sinnesorgane und Bewegungsorgane. Diese beiden Merkmalsgruppen verbindend löst er die Linné'schen Classen der Würmer und Insecten in folgende sechs auf: Mollusken, Crustaceen, Insecten, Würmer (d. h. Ringelwürmer), Echinodermen und Zoophyten. Im Tableau élémentaire, 1798, vereinigte er Insecten und Würmer zu einer größern Abtheilung, die Würmer den Larven der Insecten vergleichend und sie in borstentragende und nackte eintheilend, wobei er die parasitischen noch den andern Formen anschließt. Gleichzeitig bringt er Echinodermen, Polypen und Infusorien zu einer Hauptgruppe zusammen, den Zoophyten. Als obersten Eintheilungsgrund hält er sowohl 1798 als 1800 in der Einleitung zu seinen Vorlesungen das Vorhandensein oder Fehlen eines Skelets und die Beschaffenheit des Bluts aufrecht, indem er geradezu ausspricht, daß sich das Thierreich zunächst in zwei große Familien scheide, in Thiere mit Wirbeln und rothem Blute und in solche ohne Wirbel mit weißem Blute. Von 1812 an stellt er die vier Typen der Wirbelthiere, Mollusken, Gliederthiere und Zoophyten oder Strahlthiere als größte Gruppen hin und bildet damit morphologisch, allerdings im Einzelnen Manches nicht richtig fassend, die Grundlage aller späteren systematischen Versuche dieser Periode.

Es wurde oben erwähnt, daß Batsch bereits die vier obern Classen Linné's als Knochenthiere zusammengefaßt habe. In gleicher Weise stellte Daubenton in seinem Abrisse des Systems die Wirbelthiere als Thiere mit Knochen den Insecten und Würmern als Thieren ohne Knochen gegenüber (1796). Er trennt die Cetaceen von den Säugethieren und die Schlangen von den eierlegenden Vierfüßern als Classen, so daß er sechs Wirbelthierclassen erhält. Und in Bezug auf die Knochenlosen meint er, daß man wohl wegen der so völlig verschiedenen Zusammensetzung dieser Thiere fragen könne, ob sie wirklich in demselben

Sinne Thiere zu nennen seien wie die Knochenthiere. Das System, welches André Marie Constant Duméril (1774—1860) in seiner analytischen Zoologie durchführte, ist ziemlich dasselbe wie das was Cuvier seinen Vorlesungen zu Grunde legte; nur weicht es in Betreff der den Zoophyten zugewiesenen Formen dadurch ab, daß es die Helminthen, welche Cuvier dort noch als zweifelhaft zu den übrigen Würmern gestellt hatte, den Zoophyten zutheilt. Lamarck hatte in seinem ersten Cursus fünf Classen wirbelloser Thiere aufgestellt, Mollusken, Insecten, Würmer, Echinodermen und Polypen; 1796 änderte er die Classenbezeichnung der Echinodermen in die der Strahlthiere, um die Medusen damit vereinigen zu können. 1800 stellte er die Classe der Arachniden auf, welche Cuvier schon 1798 unter dem Namen Aracnéides als Ordnung der Insecten aufgeführt hatte; und 1802 bildete er aus den rothblütigen Würmern Cuvier's die Classe der Anneliden. In dem 1801 erschienenen System der wirbellosen Thiere hat er daher sieben Classen, Mollusken, Crustaceen, Arachniden, Insecten, Würmer, Strahlthiere und Polypen (strahlige, Räderthiere und amorphe), wogegen in der zoologischen Philosophie die Cirripeden, Anneliden und Infusorien selbständige Classen geworden sind (1809). Dabei ordnet er dieselben so, daß Infusorien und Polypen den ersten Organisationsgrad darstellen, ohne Nerven, Gefäße und andere innere Organe als die Verdauungsorgane; die zweite Stufe bilden Strahlthiere und Würmer ohne Längsnervenmark und Gefäße, aber „mit einigen andern innern Organen außer denen der Verdauung". Die Arachniden und Insecten bilden die dritte Stufe, auf welcher Nerven in einer Markkette und luftführende Tracheen vorhanden sind, wogegen die Circulation null oder unvollständig ist. Die vierte Stufe endlich nehmen Crustaceen, Anneliden, Cirripeden und Mollusken ein; sie sind durch den Besitz von Gehirn und Längsnervenstrang, Kiemen, Arterien und Venen ausgezeichnet. In der Naturgeschichte der wirbellosen Thiere (1815) vereinigt er die Infusorien, Polypen, Strahlthiere und Würmer als „Apathische Thiere"; sie haben kein Gehirn, kein Längsmark, keine Sinnesorgane, ihre Form ist verschieden, selten zeigt sich Gliederung. Die übrigen sechs wirbellosen Classen bilden seine „Sensiblen Thiere";

sie haben keine Wirbelsäule, ein Gehirn und meist ein Längsmark, einige deutliche Sinne, die Bewegungsorgane sind unter der Haut angebracht, ihre Form ist seitlich symmetrisch. Neben diesen beiden Gruppen, die Weiterbildung der letztern darstellend, stehn die Wirbelthiere als „Intelligente Thiere“ mit Wirbelsäule, Gehirn und Rückenmark, deutlichen Sinnen, ihre Bewegungsorgane sind an innere Skelettheile geheftet, ihr Körper seitlich symmetrisch. In gleicher Weise die allgemeine Körperform berücksichtigend stellte wie erwähnt Blainville drei Unterreiche auf, eins für die seitlich symmetrischen Wirbel-, Glieder- und Weichthiere, eins für die Strahlthiere, ein drittes für Thiere mit unregelmäßiger Körperform, Spongien, Infusorien und Corallinen [53]. Eine Eintheilung, welche sich im Allgemeinen an die Aufstellung größerer Gruppen von möglichst gleichem Werthe, wie solche Cuvier gab, anschließt, aber gerade das Hauptverdienst des Letzteren, die Klärung der Linné'schen Würmer nicht mit aufnahm, gab 1817 Friedrich Siegmund Voigt (geb. 1784 in Gotha, starb 1850 als Professor in Jena, übersetzte Cuvier's Thierreich). In den später noch zu erwähnenden Grundzügen einer Naturgeschichte (1817) theilte er die Thiere in gallertige oder weiche, in gegliederte oder gepanzerte und in skeletführende oder Geripptthiere. Die letzten beiden Abtheilungen entsprechen den Wirbel- und Gliederthieren Cuvier's, die Weichthiere den Linné'schen Würmern; er unterscheidet in diesen zwar neun Classen (einfache Thiere, nackte Zoophyten, Korallen, Eingeweidewürmer, Anneliden, strahlige Mollusken [Echinodermen], Schalmollusken und nackte Mollusken mit Sepia und Clio u. s. f.), erkennt aber keine nähern Beziehungen zwischen einzelnen derselben an.

Von den Systemen, welche ausgesprochenermaßen sich auf einzelne Organsysteme gründen, sei zunächst das von Aug. Friedr. Schweigger [54]) angeführt, worin die Athemorgane und die Athmung als Haupt-

---

[53]) Ganz ähnlich ist das System, welches Burmeister seinen zoonomischen Briefen (1856) zu Grunde legt, wogegen das von ihm früher, in seiner Naturgeschichte (1837) entwickelte eine naturphilosophische Färbung zeigt.

[54]) geb. 1783 in Erlangen, 1809 Professor in Königsberg, wurde 1821 bei Palermo von seinem Führer ermordet.

eintheilungsgrund benutzt werden. In seinen für die Zeit des Erscheinens sehr brauchbaren, von großer Belesenheit und richtigem Urtheile zeugenden Buche, Naturgeschichte der skeletlosen ungegliederten Thiere (1820), gibt er ein zoologisches System, wonach die Thiere zunächst in zwei große Gruppen zerfallen, solche ohne Gefäße oder nur mit einzelnen Gefäßen oder getrennten Gefäßsystemen und ohne Skelet, und solche mit in sich geschlossenem über alle Organe vertheiltem Gefäßsysteme und doppeltem Kreislauf. Beide Gruppen theilt er in zwei weitere, je nachdem die Thiere Wasser oder Luft athmen. Wasserathmende skelet- und gefäßlose Thiere sind Zoophyten (Infusorien, Spongien und Polypen), Eingeweidewürmer, Medusen und Strahlthiere (Echinodermen und Actinien), luftathmende Skeletlose sind Insecten und Arachniden. Zu den Thieren mit doppeltem Kreislauf und Wasserathmung rechnet Schweigger Crustaceen, Annulaten, Cirripeden, Mollusken und Fische, zu den luftathmenden Skeletthieren die drei höheren Wirbelthierclassen. Das Unnatürliche der Anordnung tritt hier auf den ersten Blick entgegen und läßt die entschiedene Unzweckmäßigkeit erkennen, einen Anpassungscharakter voranzustellen, wenn überhaupt einzelne Merkmale als Haupteintheilungsgründe gewählt werden sollen. Weniger tritt dies bei dem Systeme Wilbrand's auf, welches eine einseitige Weiterentwickelung des Linné'schen ist. Er stellt (1814) die Beschaffenheit der Blutflüssigkeit obenan und theilt die Thiere in solche mit kalter Lymphe, mit kaltem rothen Blute und warmem rothen Blute. Die Thiere mit kalter Lymphe haben entweder weiße Lymphe und kein Herz (frei lebend: Zoophyten, in andern Thieren: Eingeweidewürmer), oder rothe Lymphe und kein Herz (Anneliden) oder weiße Lymphe und des Herzens erste Spur (Insecten und Mollusken). Die Thiere mit Blut sind die Wirbelthiere [55]). — Längeren Bestand und mehr Freunde fanden die Systeme, welche von der Beschaffenheit und Anordnung des Nervensystems ausgiengen. In demselben Jahre als Cuvier bei Cha-

[55]) Eine Eintheilung des Thierreichs nach der Bildung des Herzens, je nachdem dasselbe vier, drei, zwei oder eine Abtheilung besitzt, welchen vier Gruppen noch eine zugefügt wird für die Thiere, deren Leibeshöhle gleichzeitig Magen und Herz ist, stellte J. Hunter auf.

rakterisirung seiner Typen darauf hinwies, daß das Nervensystem den ganzen Bau des Thieres gewissermaßen bestimme, theilte Rudolphi das Thierreich nach dem Nervensystem ein [56]). Er schied die Thiere in solche mit freien Nerven, Phaneroneura, und solche, deren Nervensystem ihrer homogen scheinenden Körpermasse beigemischt ist. Während die Zoophyten die letztere Abtheilung der Cryptoneura allein bilden, zerfällt die erste wieder in Diploneura, d. h. Thiere mit Gehirn und Rückenmark und Gangliensystem (Wirbelthiere) und in Haploneura, d. h. Thiere mit bloßem Gangliensystem. Die zu letzterer Gruppe gehörenden Reihen der Myeloneura (mit Marksäule, die dem Rückenmark analog ist, Crustaceen, Insecten, Anneliden) und der Ganglioneura (mit einem dem Gangliensystem der Wirbelthiere entsprechenden Nervensystem, Mollusken und Strahlthiere) stehn parallel neben einander, folgen sich also nicht einreihig, wie in sämmtlichen bis jetzt geschilderten Systemen die gegenseitige Stellung der einzelnen Abtheilungen aufgefaßt wurde. — Diese einreihige Anordnung findet sich wieder in dem Systeme Ehrenberg's, welches wenigstens die beiden Hauptabtheilungen auf die Form des Nervensystems gründet (1835). Der Mensch steht an der Spitze des ganzen Systems, aber von den Thieren als selbständige Classe geschieden. Die Thiere zerfallen in Myeloneura und Ganglioneura. Die Myeloneura, Wirbelthiere, theilt Ehrenberg weiter nach dem Verhältniß der Eltern zu den Jungen; Säugethiere und Vögel vereinigt er als Nutrientia, Reptilien und Fische als Orphanozoa. Die Ganglioneura werden weiter getheilt in Sphygmozoa oder Cordata, mit Herz oder pulsirenden Gefäßen, und in Asphycta oder Vasculosa, Thiere mit Gefäßen ohne Puls. Zu ersteren gehören die Articulaten mit gegliedertem Körper und Ganglienkette und die Mollusken mit zerstreuten Ganglien ohne Körpergliederung, zu letzteren die Tubulata, ohne Gliederung, Thiere, deren Darm ein einfaches Rohr oder ein Sack ist (Bryozoen, ein Theil der Polypen, der Würmer und der Echinodermen) und die Racemifera mit getheiltem, gabligem oder ästigem Darme (Asterien, Medusen, Anthozoen, Saug- und Plattwür-

---

56) Beiträge zur Anthropologie und allgem. Naturgeschichte. 1812. S. 81.

mer und Infusorien). — Auch Grant hat eine Eintheilung der Thiere nach dem Nervensysteme aufgestellt (in Todd's Cyclopaedia, 1835). Dieselbe schließt sich enger an die Cuvier'schen Typen an, nur werden dieselben durch die Form des Nervensystems charakterisirt; ähnlich verfuhr auch R. Owen. Danach sind die Strahlthiere bei Grant Cycloneura, die Gliederthiere Diploneura (nach dem paarigen die Ganglien verbindenden Nervenstrange, also in einem anderen Sinne als bei Rudolphi), bei Owen Homogangliata, die Mollusken sind bei Grant Cyclogangliata, bei Owen Heterogangliata, die Wirbelthiere bei Grant Spinicerebrata, bei Owen Myelencephala.

Auch in der Systematik machte sich nun aber in den ersten Jahrzehnten dieses Jahrhunderts der Einfluß der Naturphilosophie geltend. Ehe die moderne Richtung der Classification erwähnt wird, muß daher mit ein Paar Worten der naturphilosophischen Systeme gedacht werden. Charakteristisch für alle hierher gehörigen Versuche, das Thierreich zu classificiren, ist die Willkürlichkeit, mit welcher die thierischen Formen in bestimmte durch Abstractionen erhaltene Rubriken eingeordnet werden, ohne der thierischen Gestalt mehr als es allgemeine Analogien gestatten Rechnung zu tragen. Es tritt daher einerseits der Gedanke, den in seine Organe auseinandergelegten Menschenleib im Thierreiche wiederzufinden, oder die Wiederholung nicht thierischer Gestaltungsprocesse in gewissen Thiergruppen zu finden, oder ein an ähnliche fremdartige Abstractionen sich anlehnender Zahlenschematismus bei diesen Systemen in den Vordergrund. Oken selbst, welcher indeß sein System öfters umgearbeitet hat, gieng in seiner Zoologie von dem Gedanken aus, daß „jedes Naturreich einwirke und einen Haufen Thiere nach sich forme". Er erhielt also Elemententhiere (Schleimthiere, Infusorien), Irdenthiere (Steinthiere, Korallen, welche der Eintheilung der Steine entsprechend in Erd-, Salz-, Brenz- und Erzthiere zerfallen), Pflanzenthiere (analog in Wurzel-, Stengel-, Laub- und Blüthenthiere sich theilend) und Thierthiere. In letzterem „Reiche" werden die vier niederen auf höherer Ordnung wiederholt; so sind Schleimthiere hier Quallen, Steinthiere höherer Ordnung die Schalthiere, Pflanzenthiere der höhern Stufe die Kerfe, endlich die eigentlichen Thierthiere die Wirbelthiere. Oken bringt aber noch einen

physiologischen Gesichtspunkt herein und nennt die Wirbelthiere Fleischthiere, alle übrigen Fleischlose. Nach anatomischen Systemen und deren verschiedenem Vorherrschen theilt er die Wirbelthiere in Geschlechts- oder Weichenthiere (Fische), Darm- oder Bauchthiere (Reptilien), Lungen- oder Brustthiere (Vögel) und Sinnen- oder Kopfthiere (Säugethiere). Aehnliche Analogien und Vergleiche mit Eiern und Keimen bestimmen die Eintheilung der Fleischlosen. — Auch Georg Aug. Goldfuß (1782—1844) meint, das Thierreich sei die Zerspaltung des Menschen in seine organischen Systeme. Die Classen sind nach ihm als fixirte Entwickelungsstufen des höchsten Thieres zu betrachten. Jede entspricht entweder dem Geschlechts- oder dem Verdauungs- oder dem Respirations- oder dem sensiblen Systeme. Dabei stehn immer drei Classen auf gleicher Stufe relativer Ausbildung. Goldfuß führte dabei die Vierzahl in den größern und kleinern Gruppen bis zu den Gattungen so consequent durch, daß er in der Uebersicht für die noch nicht gefundenen Formen Platz läßt. Für die unterste Stufe, welche den Ei- oder Keimzustand darstellt, führte er den Namen Protozoen ein, allerdings auf Polypen und Medusen ausgedehnt. — Enger an Oken schließt sich das System von C. G. Carus an[57]). Er theilt die Thiere in Eithiere, in welchen die Bedeutung des menschlichen Eies prädominirt (Infusorien, Polypen, Medusen, Echinodermen), in Rumpfthiere, in welchen namentlich der vegetative Factor, also besonders die Gruppe der Rumpforgane entwickelt ist, — sie sind entweder Bauch- und Darmthiere (Mollusken, Gasterozoa) oder Brust- und Gliederthiere (Articulata s. Thoracozoa) —, und in Hirn- oder Kopfthiere, Wirbelthiere. Auch bei diesem Systeme wird die Vierzahl durchzuführen versucht. — Wie oben erwähnt ist auch das System von Burmeister nicht ohne naturphilosophischen Beigeschmack (im Handbuch der Naturgeschichte, 1837). Den Formentypus glaubt er um so weniger in Anschlag bringen zu dürfen, als die Entwickelung des Systems der Thiere von den organischen Systemen der Thierheit ausgehen sollte. Er erhält daher

---

[57]) zuerst in: Isis, 1823. S. 1254, ferner in den Ur-Theilen ꝛc. und in den Grundzügen der vergleichenden Anatomie, 1828.

drei Hauptabtheilungen: Bauchthiere, Gastrozoa (mit vorherrschenden vegetativen Organen) ohne symmetrische Bewegungsorgane und ohne gleichmäßig entwickelte Sinne, Gliederthiere, Arthrozoa, mit symmetrischen Bewegungsorganen und äußerlicher Gliederung, aber unvollkommenen Sinnen, und Kopf- oder Rückgratsthiere, Osteozoa. In zweiter Linie tritt dann die Blainville'sche Auffassung der Formentypen und die Vierzahl auf. In gleicher Weise legte auch Leop. Jos. Fitzinger (geb. 1802) seinem Systeme (1843) das Vorherrschen der Entwickelung einzelner Organsysteme zu Grunde und zwar bei den Wirbellosen das der vegetativen, bei den Wirbelthieren das der animalen Organe neben je einem vegetativen Systeme (z. B. bei den Fischen Ernährungs- und Knochensystem, bei den Reptilien Zeugungs- und Muskelsystem). Was die Verwendbarkeit der einzelnen Organsysteme in dieser Weise äußerst bedenklich erscheinen läßt und das Zutrauen zu dergleichen Systemen völlig untergräbt, ist der Umstand, daß eine und dieselbe Classe bei den verschiedenen Autoren durch verschiedene Organe charakterisirt wird[58]. — Es wurde hier auf das consequente Festhalten bestimmter Zahlenverhältnisse hingewiesen. Als ein auf eine bestimmte Zahl gegründetes System ist noch das Quinarsystem von Will. Sharp Mac Leay und das die gleiche Zahl enthaltende von Joh. Jak. Kaup zu erwähnen. Mac Leay's Hauptsätze sind, daß das Thierreich eine kreisförmig in sich zurücklaufende Reihe bildet, daß nur solche kreisförmige Reihen als natürliche Gruppen zu betrachten sind, daß es fünf große Hauptkreise von Thieren gibt, welche von fünf kleineren (osculanten) mit einander verbunden werden, und daß eine der fünf großen Gruppen, in welche jeder der großen Kreise getheilt ist, Aehnlichkeit mit allen übrigen und einen ihr eigenen Typus darbietet. Der letzte Satz mußte natürlich zum Herbeiziehen einer Menge von Aehnlichkeiten veranlassen; und es wird gerade der Nachweis der Verschiedenheit zwischen

---

58) Kaum einer weitern Erwähnung werth sind die gleichfalls rein naturphilosophischen Systeme von Aug. Vollr. Streubel und Max. Perty (beide 1846). Bei ersterem sind die drei Gruppen, Kopf-, Glieder- und Rumpfthiere, sogar durch die Temperamente charakterisirt, die Rumpfthiere sind melancholisch, Gliederthiere sanguinisch, Kopfthiere phlegmatisch-cholerisch.

Analogie und wirklicher Verwandtschaft Mac Leay oft als Verdienst angerechnet. Indeß bezieht er sich selbst auf Fries, welcher in seiner Pilzlehre Analogien neben Verwandtschaften bezeichnet hatte, und auch Linné verglich schon in dieser Weise, wenn er die Papageyen für den Affen analoge Formen, die Raubvögel für den Raubthieren analog hält, ebenso wie F. S. Voigt die Hühner den Wiederkäuern vergleicht u. s. f. Auch Oken gefiel sich ja in derartigen Deutungen. Das System, welches in Will. Swainson und Rich. Aylward Vigors eifrige Anhänger, in Hugh Edw. Strickland einen treffenden Kritiker fand, ist formal wie real eins der allerunnatürlichsten und erscheint bei genauerer Prüfung nur als geistreiche Spielerei. Das Thierreich hat danach keinen Anfang und kein Ende. Die Wirbelthiere führen durch die Cephalopoden zu den Mollusken, diese durch die Tunikaten zu den „Acrita" (Polypen, Helminthen, Infusorien), diese durch die Zoanthiden zu den Echinodermen, diese durch die Cirripeden zu den Gliederthieren, diese endlich durch die Anneliden zu den Wirbelthieren zurück. Das strenge Durchführen der Fünfzahl hat ferner zum Aufstellen völlig ungleichwerthiger Gruppen und bei ihrer Verwendung bis in die kleinen Abtheilungen zum Trennen verwandter und Vereinigen fremder Formen geführt. Dem Ausspruche Mac Leay's gegenüber, daß Cuvier geradezu mit den ersten Grundsätzen des natürlichen Systems völlig unbekannt gewesen sei, erhält Kaup's Bemerkung allerdings volle Begründung, daß das System kabbalistisch sei. Die Sätze, auf welche Kaup sein eigenes System gründet, sind nicht weniger unklar, unrichtig und gezwungen. „Der Thierkörper besteht aus folgenden fünf anatomischen Systemen: 1. Nerven, 2. Athmungsorgane, 3. Knochen, 4. Muskel- oder Ernährungsorgane, 5. Haut oder Generationsorgane." „Der Thierkörper (!) zerfällt in fünf Regionen: Kopf, Brust mit Hals und Vordergliedmaßen, Rumpf mit Wirbeln, Bauch mit Schwanz und Magen, Becken und hintere Extremitäten"; sie entsprechen den anatomischen Systemen in der angegebenen Reihe, ebenso die fünf Sinne, nämlich „Auge den Nerven, Ohr den Athmungsorganen, Nase den Knochen, Zunge den Muskel- oder Ernährungsorganen, die Generationsorgane (als fünfter Sinn!) dem Haut- oder Geschlechtssysteme."

Der in seine Theile auseinandergelegte Menschenleib spielt hier eben auch eine Rolle. Aber: „Eins dieser anatomischen Systeme, Einer von diesen Sinnen, Eine von diesen Regionen ist in Einer der fünf Thierclassen eines jeden der drei Unterreiche zur vorherrschenden Entwickelung gekommen". Das erste Unterreich umfaßt, um fünf Classen zu erhalten, die vier Wirbelthierclassen und die Mollusken.

Abgesehn von den zuletzt erwähnten Versuchen waren die Cuvier'schen Typen allmählich immer mehr die Ausgangspunkte der Systematik geworden. In einzelnen untergeordneten Punkten zeigten sich Ungleichheiten in der Auffassung; je nachdem einzelne Zoologen mehr über Wirbelthiere oder über Gliederthiere, über diese oder über jene kleinere oder größere Gruppe gearbeitet hatten, je schärfer sich dabei denselben innerhalb der durchforschten Abtheilungen mit der immer größer werdenden Vertrautheit der Formen die Verschiedenartigkeit entgegengestellt hatte, desto mehr waren sie geneigt, diese Kreise eingehend in kleinere Gruppen zu spalten und dadurch die Gleichwerthigkeit ihrer systematischen Abtheilungen zu stören. Belege hierfür gaben die verschiedenen Anordnungen der Weich- und Gliederthiere; es zeigt sich dies auch z. B. in der neuen Classification von L. Agassiz, welcher die Mollusken in drei, die Gliederthiere (mit Einschluß der Würmer) in drei, und die Wirbelthiere in acht Classen theilt. Es wurde oben bereits erwähnt, daß von Baer das wichtige Complement der Entwickelungsstufen oder des Ausbildungsgrades der Auffassung der Typen zugefügt hatte. Er zeigte, daß den einzelnen Typen ein besonderer Entwickelungsplan entspreche, dem strahligen Typus die strahlige Entwickelung, dem massigen Typus der Mollusken die gewundene Entwickelung, dem gestreckten Typus der Gliederthiere die symmetrische Entwickelung, dem Wirbelthiertypus die doppelt-symmetrische Entwickelung. Bei Schilderung der letzteren hatte von Baer, wie auch schon angedeutet wurde, bereits auf das Auftreten von Kiemen an den Schlundbogen bei den niedern, und auf die Entwickelung einer Allantois bei den höheren Wirbelthieren hingewiesen und danach die Eintheilung des Typus vorgenommen. Während aber von Baer die Entwickelungsform nur als eine weitere Bestätigung der Typen ansah, wurde von anderen Seiten das Ent-

wickelungsmoment als Eintheilungsgrund benutzt, wodurch ebenso wie bei der Benutzung anderer einzelner Merkmale, wie z. B. einzelner Organgruppen, als Haupteintheilungsgrund das System ein künstliches wurde. Kölliker wollte wohl mit der in der Cephalopodenentwickelung aufgestellten Tabelle nur das Vorkommen gewisser Entwickelungsweisen schematisiren und nicht danach das Thierreich eintheilen[59]. Aber P. J. van Beneden und Carl Vogt gründen ihre Systeme direct auf das Verhalten des Dotters zum Embryo und zwar ersterer auf die relative Lage beider zu einander (Hypocotyledonen, Dotter tritt von unten in den Körper, Wirbelthiere, Epicotyledonen, Dotter ist rückenständig, Arthropoden, und Allocotyledonen, Dotter weder rücken- noch bauchständig). Vogt's System folgt bei der ersten Theilung Kölliker's Schema und in Bezug auf die Classen van Beneden, weicht aber von Beiden in Einzelnheiten ab. Er nimmt einen Gegensatz zwischen Embryo und Dotter (d. i. also eine Entwickelung mit Primitivtheil) bei den Wirbel-, Gliederthieren und Cephalopoden an, während sich bei allen übrigen Thieren der ganze Dotter in den Embryo verwandeln soll. Die Unterscheidung der drei ersten Formen nimmt er wie van Beneden nach der Lage des Dotters vor (Wirbelthiere: bauchständig, Gliederthiere: rückenständig, Cephalopoden: kopfständig); die zu der letzten Abtheilung gehörigen Gruppen unterscheidet er nach der Organanlagerung: dieselbe ist nach ihm unregelmäßig bei Mollusken, strahlig bei Strahlthieren, bilateral bei Würmern. Die Protozoen (Infusorien und Rhizopoden) machen den Beschluß der Reihe als Formen ohne Eier.

Wirkliche Fortschritte konnte die Systematik nur durch weitere Ausbildung der Kenntniß von den Typen nach ihrem anatomischen und embryologischen Verhalten machen. Nicht immer wurde hier vermieden,

---

[59]) „Der Embryo entsteht mit einem Primitivtheile (evolutio ex una parte) oder mit dem ganzen Leibe zugleich (evol. ex omnibus partibus)." In ersterem Falle wächst der Embryo nach zwei symmetrischen Richtungen (evol. bigemina, Wirbel- und Gliederthiere) oder nach allen Richtungen gleichmäßig (evol. radiata, Mollusken), in letzterem Falle in der Richtung der Querachse (Strahlthiere) oder in der Richtung der Längsachse (Würmer). Entwick. d. Cephalopoden. S. 175.

Ausbildungsstufen für typische Verschiedenheiten zu nehmen. Besondere Rücksicht auf diesen Unterschied hat Henri Milne Edwards genommen, dessen Auseinandersetzungen in präciser Weise die Tragweite der Typenlehre und deren Anwendung auf das System darstellen. Seine Charakterisirung der vier Typen enthält das, was man im Allgemeinen von ihnen erwarten kann. Er theilt die Wirbelthiere nach der von v. Baer hervorgehobenen Eigenthümlichkeit der Entwickelung in solche mit, und in solche ohne Allantois, die Gliederthiere je nach dem Vorhandensein oder Fehlen gegliederter Anhänge in zwei Gruppen, die Mollusken in echte Mollusken und Molluscoiden, die Zoophyten in strahlige und sarcodeartige. Ein weiterer Fortschritt war es, daß von Siebold die mit den strahligen Zoophyten gar keine Verwandtschaft darbietenden Infusorien und Rhizopoden als Protozoen von jenen trennte. Doch war es ein Fehler, daß er verleitet durch die höhere Entwickelung der Instinkte bei den Insecten die mit gegliederten Bewegungsorganen versehenen Gliederthiere, für welche er wie erwähnt den Namen Arthropoden einführte, von den Würmern schied, sogar die ganze Gruppe der Mollusken zwischen sie stellte. Endlich wiesen Frey und R. Leuckart das Vorhandensein zweier wesentlich verschiedener Organisationsstufen innerhalb der Zoophyten nach und trennten dieselben in die beiden Gruppen der Coelenteraten und Echinodermen. Räumt man den letzteren den Werth von Typen ein, so enthält das System, wie es sich auf Grund der Typenlehre bis jetzt entwickelt hat, folgende Hauptgruppen: Protozoen, Coelenteraten, Echinodermen, Annulosen (mit Würmern und Arthropoden), Mollusken (mit Molluscoiden und echten Mollusken) und Wirbelthiere.

Weitaus den meisten Gesammtdarstellungen des Thierreichs ist in neuerer Zeit diese Anordnung zu Grunde gelegt mit geringen Aenderungen innerhalb der kleineren Kreise. Einzelne abweichende Auffassungen der Typen erschienen zwar, doch kommen sie wenn auch auf Umwegen und mit geringen Modificationen auf die Cuvier'schen Typen zurück. So schilderte z. B. Ed. Eichwald 1821 die Entwickelungsstufen des Thierreichs und stellte deren 16 auf, ohne den Menschen, welcher die 17. Stufe bilden würde, indem er theilweise auf Aristotelische Bezeich-

nungen zurückgreifend die Polypen von den Strahlthieren (Medusen und Echinodermen), die Entozoen von den Gliederwürmern, die Mollusken (Ostrakodermen) von den Cephalopoden (Malaka), die Selachier von den übrigen Fischen schied. Später (1829) vereinigte er diese Stufen in sechs Typen, welche von den Cuvier'schen nur durch den Namen und dadurch abweichen, daß er für die Cephalopoden (Podozoen) und Polypen (Phytozoen) besondere von den Mollusken (seinen Therozoen) und den Zoophyten (seinen Cyclozoen) getrennte Typen aufstellt. R. Owen gab 1843 noch die vier Typen Cuvier's; später (1855) trennt er die Zoophyten in Unterprovinzen (Strahlthiere, Entozoen und Infusorien), da er wohl fühlte, daß gerade diese Vereinigung keinem natürlichen Typus entspreche. Die Cuvier'sche Eintheilung, wenn auch nicht die naturgemäße Erfassung der Baupläne liegt auch der nur in der Charakterisirung etwas modificirten Classification zu Grunde, welche 1843 Joh. Ludw. Chstn. Gravenhorst (1777—1857 in Breslau) gab. Eine treffliche Uebersicht des Thierreichs mit Berücksichtigung der typischen Verhältnisse sowie der durch die neueren Untersuchungen nöthigen Modificationen im Einzelnen gab Jan van der Hoeven[60], welcher bei einer äußerst reichen Erfahrung und ausgebreiteten Gelehrsamkeit kritisches Urtheil mit naturhistorischem Blicke in seltener Weise verband. Endlich mag noch erwähnt werden, daß sich die litterarischen Hülfsmittel, welche in Form von Hand- und Lehrbüchern dem Studium der Zoologie Vorschub zu leisten suchen, meist an Cuvier anschließen; so Wiegmann, Bronn, Agassiz, Schlegel, W. Carpenter, Osk. Schmidt, S. S. Haldeman, Sp. Baird u. s. f., während nur eine kleinere Zahl andere Formen der Darstellung wählte, wie Arn. Ad. Berthold (1803—1861), welcher die Eintheilung in Kopf- und Körperthiere (Corpozoa!) annimmt, und Joh. Leunis (geb. 1802), welcher in

60) geb. 1801 in Rotterdam, studirte in Leiden, wurde dort 1824 Doctor der Medicin, 1826 außerordentlicher, 1835 ordentlicher Professor der Zoologie und starb als solcher 1868. Seine zoologische Philosophie (lateinisch geschrieben) ist etwas hinter den Erwartungen zurückgeblieben, die man von einem gerade aus seiner Feder kommenden Werke solchen Inhalts hegte; aber schon die Conception desselben ist für ihn bezeichnend.

seiner sehr brauchbaren und mit Recht verbreiteten Synopsis die Burmeister'schen Gruppen der Gastrozoen, Arthrozoen und Vertebraten festhält.

Fortschritte der Kenntniß einzelner Classen.

Die verschiedenen systematischen Bestrebungen der letzten Jahrzehnte wurden mehr in der Form einer litterarischen Uebersicht gegeben, da sie von einem Fortschritte im richtigen Erfassen der einzelnen zu classificirenden Gruppen selbst abhängen. Es handelte sich, so lange kein anderer maßgebender Gesichtspunkt Einfluß gewonnen hatte, ausschließlich um eine immer tiefer gehende Einsicht in das Leben und vorzüglich in den Bau der einzelnen Formenkreise. Die Begründung mancher der eben verzeichneten systematischen Anschauungen wird sich daher erst mit einem Blicke auf die Arbeiten über die größern und kleineren Gruppen ergeben.

Protozoen. Die Bezeichnung wird hier im Sinne von Siebold's auf die früher in weiterer Ausdehnung Infusorien genannten Formen angewendet, für deren Kenntniß und Systematik das oben erwähnte Werk O. F. Müller's Ausgangspunkt war. Nirgends war die Abhängigkeit des Fortschritts von der Vervollkommnung der Untersuchungsmittel so groß wie hier. Die frühesten Arbeiten über die Protozoen in der vorliegenden Periode erhalten daher nur eine Erweiterung der Formenkenntniß und einzelne Beobachtungen über Leben und Bau, ohne durchgreifend die Anschauungen über die Stellung der Gruppe zu beeinflussen. Der Art sind die Mittheilungen von Frz. v. Paula Schrank (1747—1835), Frz. v. Paula Gruithuisen (1774—1852), Chstn. Ludw. Nitzsch (1782—1837), selbst die von Bory de St. Vincent. Doch wies schon 1812 René Joaquim Henri Dutrochet (1776—1847) die ungleich höhere Organisation der Räderthiere nach, welche er Rotiferen nannte und von den Infusorien zu trennen und in die Nähe der Ascidien zu bringen vorschlug. Mit unermüdlicher Ausdauer hat seit 1829 Chstn. Gfr. Ehrenberg die Infusorien untersucht und, im Besitze einer unendlichen Fülle speciellster Thatsachen über Form, geographische und geologische Verbreitung der

mikroskopischen Organismen, der Forschung einen neuen Grund gelegt. Verdankt die Wissenschaft Ehrenberg den größten Theil der Formenkenntniß auf dem Gebiete der Infusorien, so fehlte derselbe leider darin, daß er von einer vorgefaßten Meinung beeinflußt wie allen Thieren so auch den Infusorien eine gleich hohe Organisation zuschrieb. Die von Dutrochet angeregte Trennung der Räderthiere von den Infusorien behielt er zwar zum Theil bei, schrieb aber den letztern einen ähnlich zusammengesetzten Bau zu mit Magen, Drüsen u. s. f. und schied sie nur nach dem Fehlen oder Vorhandensein eines Darmes und Afters in Anentera und Enterodela. Außer den vorzüglich aus dem süßen Wasser bekannten Infusorien war aber seit langer Zeit noch eine große Zahl anderer mikroskopischer Organismen beschrieben, Glieder der von Breyn Polythalamien genannten Thiergruppe. Man kannte zwar nur ihre Gehäuse, schloß aber nach der Form dieser auf eine Organisation, welche die Thiere in die Nähe der ähnliche Schalen besitzenden Cephalopoden bringen würde. Schon Blainville bezweifelte dies (1825); da er aber nichts Andres an die Stelle des geleugneten Baues setzen konnte, wurde er nicht beachtet. 1826 gab A. d'Orbigny diesen Formen den Namen Foraminiferen nach ihrer meist fein durchlöcherten Schale und stellte sie als Ordnung den übrigen Cephalopoden gegenüber. Nach einem außerordentlich reichen in Europa und Amerika gesammelten Materiale gab er die erste ausführliche systematische Schilderung der Gruppe. Erst 1835 trat eine Wendung zur richtigeren Erkenntniß der Protozoen ein. Hier beobachtete Felix Dujardin (geb. in Rennes, gest. 1860) lebende Foraminiferen, sah, daß ihr Körper nur aus einer homogenen contractilen Substanz bestehe, in welcher keinerlei Organe geschieden sind und welche er Sarcode nannte, und gab der Abtheilung (nach Zurückziehung der auf mehrkammerige Formen gegründeten Bezeichnung Symplectomeren) den Namen Rhizopoden. Dujardin beseitigte aber mit seiner Darstellung des Rhizopodenbaues nicht bloß die irrige Ansicht über die vermeintliche Cephalopodennatur dieser Wesen, sondern wies auch auf die Unhaltbarkeit der Ehrenberg'schen Angaben über die Polygastrie der Infusorien hin. Gieng er auch anfangs zu weit, darin, daß er allen Infusorien einen Mund absprach, so ist doch der erste Schritt zur Ein-

sicht in das Wesen des Infusorienbaues ihm zu danken, wie er gleichfalls zuerst die Bewegungsorgane der Infusorien als Eintheilungsgrund anwendete. Gegen die Ehrenberg'schen Deutungen traten in Deutschland zuerst Gust. Wold. Focke und Meyen, in England Rymer Jones und Edw. Forbes auf. Meyen äußerte zuerst (1839), daß die Infusorien in der Hauptsache den Pflanzenzellen ähnlich erschienen, eine Ansicht, welche später von von Siebold zur Lehre von der Einzelligkeit der Protozoen erweitert wurde. Der leitende Gedanke war dabei, daß, wie die Entwickelung der höheren Thiere von einzelnen Zellen ausgieng, so auch das Thierreich mit Formen begänne, welche einzelne Zellen darstellten. Die im Innern des Infusorienkörpers auftretenden Differenzirungen und die allerdings noch nicht zum völligen Abschluß bekannten Entwickelungserscheinungen widersprechen indessen dieser Anschauung. Die eingehendsten Untersuchungen über den Bau und besonders über die Entwickelung der Infusorien verdankt die Wissenschaft in den letzten Jahren Friedr. Stein (geb. 1818), welcher auch in einem noch nicht abgeschlossenen Werke die ganze Gruppe systematisch durchzuarbeiten begonnen hat. Ebenso haben zwei ausgezeichnete Schüler Joh. Müller's, Friedr. Joh. Lachmann (geb. 1832, gest. 1861) und J. Louis René Ant. Ed. Claparède (geb. 1832, gest. 1871) die Kenntniß der Infusorien wesentlich fördern helfen. — Aber nicht bloß die Ansichten Ehrenberg's über den Bau der Infusorien konnten sich nicht halten; auch die Ausdehnung und Begrenzung der Gruppe wurde umgestaltet. Die Räderthiere entfernte bereits 1832 Arend Friedr. Aug. Wiegmann (1800—1841) von den Protozoen und brachte sie zu den Würmern (in seinem Handbuche), eine Stellung, welche ihnen auch von Siebold, Rymer Jones und R. Leuckart gaben; Milne Edwards machte 1836 (in der zweiten Auflage des Lamarck) auf ihre Verwandtschaft mit den Gliederthieren aufmerksam, eine Beziehung, welcher Burmeister 1837 durch ihre Einordnung in die Classe der Crustaceen praktische Ausführung gab und welche 1855 noch Franz Leydig durch eingehende Untersuchungen bestätigte. Nachdem ferner 1840 Thuret, 1843 F. Unger das Vorkommen beweglicher Pflanzenzellen und freier Schwärmsporen erwiesen hatten, mußten fast sämmtliche

Anentera Ehrenberg's mit Ausnahme der Amoeben aus dem Kreise der Infusorien entfernt und zu den Pflanzen gebracht werden. Die Polythalamien fehlten bei Ehrenberg; er hatte sie für den Bryozoen verwandt erklärt, weil es keine kalkschaligen Infusorien gäbe, hat dagegen die von ihm neu aufgestellte Familie der Polycystinen für Polygastren gehalten, weil es keine kieselschaligen Polythalamien gäbe. Die Dujardin'schen Angaben bestätigten aber G. Deshayes und H. Milne Edwards in Frankreich, H. J. Carter, Will. Crawfurd Williamson und Will. B. Carpenter in England; und in Deutschland gab einmal Max Sig. Schultze (geb. 1825) eine monographische Darstellung vom Baue der Rhizopoden, worin er Dujardin's Auffassung bestätigte und erweiterte, während Joh. Müller's letzte Arbeit nicht bloß die Auffassung der Rhizopoden im Allgemeinen klärte, sondern besonders die Verwandtschaft der Polycystinen mit den Polythalamien nachwies und die Gruppe der Radiolarien für sie sowie für die von Meyen und neuerdings von Huxley beobachteten Meerqualster einführte. Die Vergleichung der fossilen Rhizopodenschalen, besonders der Nummuliten, führte zur sorgfältigen Untersuchung der Schalenbildung auch bei lebenden Foraminiferen, welche vorzüglich von Carpenter gefördert wurde. — Endlich muß noch der Spongien gedacht werden. Lange Zeit wurden sie noch zu den Polypen gebracht (so von Lamarck, selbst von Schweigger, welcher anführt, es seien Korallen ohne Polypen) und nach ihrer äußern Gestalt classificirt. J. Fleming gründete zuerst eine Trennung der einzelnen Formen auf die Natur der Hartgebilde (Horn-, Kiesel- und Kalkschwämme), welchem Eintheilungsprincip im Allgemeinen Blainville, Nardo, G. Johnston folgten. Eine nähere Kenntniß des Schwammkörpers bahnte Grant 1826 an. Die Zusammensetzung desselben aus Sarcode lehrte Dujardin kennen. Eingehende Untersuchungen verdankt man H. J. Carter, Jam. Scott Bowerbank und über den Süßwasserschwamm Nathan. Lieberkühn. Erst in allerneuester Zeit beginnt man, die Classe anhaltender und eingehender zu untersuchen. Zu erwähnen ist noch, daß A. S. Oersted die Protozoen als selbständigen Kreis nicht anerkennt, sondern sie entweder zu den Pflanzen oder zu den Würmern bringt, wie auch

neuerdings Agassiz in ihnen nur Entwickelungsformen höherer Thiere erblickt, in deren betreffende Classe er sie trotz der Vereinfachung ihres Baues einordnet.

Coelenteraten. Von Baer bemerkte mit Recht, daß Cuvier deshalb alle niedrig organisirten Thiere zur strahligen Form gebracht habe, weil er mit dem Begriffe des Typus die Idee einer bestimmten Ausbildungsstufe der Organisation verbunden habe. Der Typus der Zoophyten bedurfte daher einer strengen Durchsicht. Nach Entfernung der Protozoen in dem erwähnten engen Sinne blieben noch Strahlthiere und Eingeweidewürmer hier vereinigt. Von den hier zunächst zu behandelnden Thieren mit strahligem Körperbau wurde anfänglich besonders diese charakteristische Gestalt in den Vordergrund gestellt. So vereinigte Lamarck die Echinodermen mit den Medusen unter der näheren Bezeichnung der Radiaires und nannte die letzteren R. molasses, eine Anordnung, welcher noch Burmeister (1837) folgte. Die Polypen wurden dann den beiden genannten Gruppen als durch den Besitz eines Tentakelkranzes charakterisirt gegenübergestellt. Unter den Polypen unterschieden zuerst Audouin und Milne Edwards 1828 zwei Formen, von denen die eine mit Darm, Mund und After versehen war und für den Tunicaten (Ascidien) verwandt erklärt wurde. Dieselbe Ansicht sprach 1829 Wilh. Rapp (1794—1865) aus. Für diese Gruppe stellte John Vaughan Thompson 1830 den Namen Polyzoae, Ehrenberg den der Bryozoen auf, wogegen die übrigen Polypen von letzterem als Anthozoen bezeichnet wurden. Aber schon Audouin und Milne Edwards hatten (1828) innerhalb dieser Polypen zwei durch ihre Organisation von einander verschiedene Formen erkannt, deren eine nur eine in ihr Körperparenchym eingesenkte verdauende Höhle ohne selbständige Wandungen und ohne Gefäße und Respirationsorgane, die andere einen sich in die Leibeshöhle öffnenden Magenschlauch besitzt. Die ersteren wurden schon von Ehrenberg Dimorphaea genannt und von Steenstrup nach den entwickelungsgeschichtlichen Beobachtungen von von Siebold und Sars als genetisch in nahem Zusammenhange mit den Medusen stehend nachgewiesen. Es sind dies die Hydroiden; die übrigen sind die echten Polypen, für welche der Ehrenberg'sche Name

geblieben ist. Um die Systematik derselben hat sich Ehrenberg große Verdienste erworben, indem er zuerst auf die Organisation der Thiere, namentlich auch auf die Zahlenverhältnisse der Tentakeln aufmerksam machte. Die früheren Eintheilungen von Jean Vict. Fel. Lamouroux (1779—1825) und von Lamarck gründeten sich auf Anwesenheit oder Fehlen, Beschaffenheit und Form von Hartgebilden sowie auf Mangel oder Besitz freier Beweglichkeit (mit letzterer sind nach ihm, nach Abzug der hierher gezognen Rotatorien, die Pennatuliden begabt, welche deshalb von ihm Schwimmpolypen, Polypi natantes genannt werden). Aehnlichen Grundsätzen mit geringen Modificationen folgte Schweigger (1819). Die Systeme von G. Johnston (1842), welcher die brittischen, und von Jam. Dwight Dana, welcher die Polypen der nordamerikanischen Erdumsegelung bearbeitete, gehn zwar auch theilweise von der Form und dem Bau des Korallenstocks aus, berücksichtigen aber auch den Bau der Thiere. Auf letzteren, namentlich auf die Eibildung hatte auch Rapp Gewicht gelegt. Neuerdings hat H. Milne Edwards mit seinem leider früh verstorbenen Schüler Jul. Haime (1824—1856) die ganze Classe mit Einschluß der fossilen Formen bearbeitet. — Ehrenberg hat in seinen Korallenarbeiten auch die Natur des Korallenstocks aufgeklärt und dadurch den Ansichten über die Bildung der Koralleninseln und -riffe eine sicherere Grundlage gegeben. Während der ältere Forster, Flinders, Péron die Polypen ihren Bau aus sehr großen Tiefen beginnen ließen, in welcher Annahme ihnen noch Chamisso folgte, der nur die richtige Beobachtung machte, daß die stärkeren Polypen an der Außenseite der Riffe bauen, sprachen zuerst Quoy und Gaimard die Meinung aus, daß die Polypen nur in einer bestimmten Tiefe leben können. Ehrenberg machte auf das äußerst langsame Wachsen der Korallen aufmerksam und glaubte, daß sie nie Lager von beträchtlicher Mächtigkeit bilden könnten. Es ist das große Verdienst Ch. Darwin's, die Bildung der Riffe und Inseln mit den geologischen Verhältnissen des Grundes, auf dem die Polypen bauen, in Verbindung gebracht zu haben. An seine Untersuchungen schließen sich dann die neueren von J. D. Dana an. — Die anatomische Kenntniß der Medusen hatte Cuvier schon

1799 angebahnt. Péron und Lesueur lehrten eine große Zahl neuer Formen kennen. Heinr. Mor. Gäde und Karl Wilh. Eysenhardt suchten einzelnes Anatomische aufzuklären. Eschscholtz stellte 1829 ein System auf, welches in seinen wesentlichen Zügen noch jetzt als durchgreifend richtig anerkannt ist. Seine Ordnungen sind es, welche von Edw. Forbes in seiner Schilderung der brittischen nacktäugigen Medusen sowie von Gegenbaur in seinem System der Medusen fast in gleicher Begrenzung nach verschiedenen anatomischen und morphologischen Gesichtspunkten charakterisirt wurden. Die Entwickelung der Scheibenquallen ließ einen nahen Zusammenhang mit den hydroiden Polypen erkennen. Die wichtigen Beobachtungen von Siebold's und Sars' hatten gezeigt, daß die Medusen während der Entwickelung einen polypoiden Zustand durchlaufen. S. L. Lovén, P. J. van Beneden, F. Dujardin und Arm. de Quatrefages hatten medusenförmige Sprößlinge hydroider Polypen nachgewiesen, Aug. Krohn den vollständigen Entwickelungskreis einer solchen Meduse kennen gelehrt. Die morphologische und systematische Auffassung beider Gruppen erfuhr hiernach eine völlige Umgestaltung. Vorzüglich waren es die Siphonophoren (deren Kenntniß in neuerer Zeit durch Milne Edwards, Kölliker, Gegenbaur, Leuckart und Vogt gefördert worden war), welche durch den bei ihnen am entschiedensten entwickelten Polymorphismus der Individuen zu der zuerst von Gegenbaur bestimmt formulirten Anschauung führten, daß die verschiedenen sowohl bei den Röhrenquallen als bei den hydroiden Polypen auftretenden verschiedenen Gebilde eine gleiche Entwickelung zeigen, welche sie, wenn auch auf verschiedenen Stufen stehen bleibend, als gleichwerthige Individuen erkennen läßt. — Die Verwandtschaft aller hierhergehörigen Thiere hat H. Milne Edwards wie erwähnt aus der Eigenthümlichkeit der Hohlräume des Leibes erkannt, welche er als Gastrovascularapparat bezeichnete. Auf diese Auffassung gründete sich die Vereinigung der Polypen und Medusen unter dem glücklich gewählten Namen der Coelenteraten von Frey und Leuckart, während Huxley sie nach den hier besonders entwickelten Nesselorganen der Haut als Nematophoren bezeichnete (1851). Die weiteren noch nicht zu einem abgerundeten Abschlusse ge-

langten Fortschritte beziehn sich vorzüglich auf den immer specieller geführten Nachweis der genetischen Beziehungen der verschiedenen Formen.

Echinodermen. Nachdem Klein für die Echiniden den Classennamen der Echinodermen aufgestellt, Bruguières unter derselben Bezeichnung noch die Asteriden begriffen hatte, vereinigte zuerst Cuvier auch die Holothurien mit jenen beiden Gruppen zu einer größern Abtheilung. Die Gattung Comatula wurde meist zu den Seesternen gebracht, von deren übrigen Formen sie aber als weiter abweichend von Cuvier bezeichnet wurde. F. S. Leuckart hatte schon 1829 die Vermuthung ausgesprochen, daß sie von einem Stiele losgelöst zu sein schiene. Dies bestätigte 1836 John Vaughan Thompson, welcher den früher von ihm beschriebenen Pentacrinus europaeus als Jugendzustand der Comatel nachwies. Für die Encriniten, welche Cuvier zwischen Asteriden und Echiniden gestellt hatte, ohne eine besondere Abtheilung für sie zu bilden, errichtete 1821 J. S. Miller die Familie der Crinoiden, welche Gruppe Edw. Forbes zur Echinodermenordnung erhob. Er theilte in seiner reizvollen Geschichte der brittischen Seesterne (Echinodermen) die ganze Classe nach den Bewegungsorganen in Pinnigrade (Crinoiden), Spinigrade (Ophiuren), Cirrhigrade (Asterien), Cirrhispinigrade (Echinen), Cirrhivermigrade (Holothurien) und Vermigrade (Sipunkeln). 1820 entdeckte Thom. Say fossile den Encrinen und Asterien verwandte Formen, Pentremiten, für welche 1828 J. Fleming den Familiennamen Blastoideen aufstellte. Endlich unterschied Leop. von Buch 1845 die Gruppe der Cystideen von den übrigen mit Armen versehenen Crinoiden. Während auf diese Weise der Kreis der Echinodermen vervollständigt wurde, enthielten die Holothurien der früheren Systeme noch die Sipunkeln. Auf das Zweifelhafte dieser Stellung hatte schon 1818 Blainville aufmerksam gemacht, bis sie endlich 1849 Em. Blanchard unter dem ihnen 1847 von Quatrefages gegebenen Namen der Gephyreen zu den Würmern brachte. Die Classification der Echinodermen hat nur in sofern Schwankungen dargeboten, als einmal die von Lamarck eingeführte engere Verbindung der Echiniden und Asteriden mit den Medusen die Holothurien schärfer

von den übrigen Formen schied. Dieser Eintheilung folgte noch 1837 Burmeister, welcher der Ordnung den Namen der Sklytodermen gab. Andrerseits wurden die Ophiuren und Asterien wie erwähnt von Forbes als selbständige Ordnungen getrennt, während in den meisten übrigen Systemen beide Gruppen zu einer Ordnung vereint werden. Um die Kenntniß der lebenden und fossilen Echinen haben sich L. Agassiz und E. Desor die größten Verdienste erworben (1837 u. flgde.). Die Asteriden ordnete 1805 And. Joh. Retzius. Sie fanden später (1842) unter Joh. Müller's Händen eine von ihm in Verbindung mit F. Herm. Troschel bearbeitete ausgezeichnete monographische Darstellung. Die Holothurien wurden in einer sehr guten Dissertation anatomisch und systematisch von Wilh. Ferd. Jaeger (1833) behandelt, kurz darauf (1835) von Joh. Fr. Brandt als Ordnung hingestellt und naturgemäß classificirt. Eine erste Anatomie mehrerer Echinodermenformen gab F. Tiedemann in dem schon oben angeführten Werke. Delle Chiaje förderte die Anatomie der Echiniden, welche 1842 G. Valentin im Zusammenhang bearbeitete; aus Hunter's Nachlaß wurden Einzelnheiten zur Anatomie der Holothurien bekannt. Die Synapta zergliederte Quatrefages. Weitaus die wichtigsten Untersuchungen über die Morphologie der Echinodermen verdankt aber die Wissenschaft Joh. Müller. Ueber die Entwickelungsgeschichte waren schon von M. Sars, Danielssen und Koren, Dufossé und Aug. Krohn wichtige Beobachtungen veröffentlicht werden. Müller lehrte durch eine Reihe der meisterhaftesten Untersuchungen die typischen Entwickelungsverhältnisse sämmtlicher Echinodermenordnungen kennen und durchmusterte bei dieser Gelegenheit die Anatomie der ganzen Gruppe in einer so eingehenden Weise, daß eine umfassende und abschließende Kenntniß der Morphologie der Echinodermen erst mit seinen Arbeiten beginnt.

Würmer. Waren bei Cuvier die Zoophyten die nicht bloß in ihrer Organisation als die einfachsten erkannten, sondern auch zum Theil noch nicht hinreichend bekannten niederen Thiere, so bildete bekanntlich bei Linné die Abtheilung der Würmer jene große Vereinigung wirbelloser ungegliederter Thiere, welche mehr einer künstlichen Sammlung aller nicht anderweit unterzubringenden Formen als einer natür-

lichen Gruppe entsprach. Daß schon Pallas verschiedene Formen hier erkannte, und wie das Bestreben der neueren Systematik darauf gerichtet war, besonders in dieser großen Classe aufzuräumen, wurde oben gezeigt. Nach Entfernung der bereits besprochenen drei Gruppen blieben Thiere, welche ziemlich genau der jetzt mit dem Namen der Würmer belegten Abtheilung entsprechen. Auch hier that Cuvier den ersten Schritt zu einer naturgemäßen Anordnung, dem er selbst jedoch nicht treu blieb. Während nämlich Linné die hierher gehörigen Formen theils in seine Ordnung der Intestina, theils aber zu den Schalthieren und Mollusken gebracht hatte, vereinigte Cuvier 1798 (im Tableau élém.) sämmtliche Würmer zu einer mit den Arthropoden nahe verbundenen Classe und stellte darin die eigentlichen Würmer den Vers intestins gegenüber. Für die ersteren führt er das Vorhandensein von Blutgefäßen (1803 von rothem Blute) als charakteristisches Zeichen an; sie wurden von Lamarck, welcher in seinem System der wirbellosen Thiere (1801) Cuvier folgte, später Anneliden genannt. In den Vorlesungen über vergleichende Anatomie stellt zwar Cuvier beide Gruppen noch zusammen (1800), fügt aber bei den Intestinen hinzu, daß sie noch nicht hinreichend bekannt seien, um über ihre Stellung bei den übrigen Würmern oder bei den Zoophyten entscheiden zu können. Dies entschied Const. Duméril 1806 (in der analytischen Zoologie) so, daß er die Eingeweidewürmer zu den Zoophyten brachte, worin ihm sowohl Cuvier als Lamarck (dessen apathische Thiere den Zoophyten völlig entsprechen) folgten, wie später auch Goldfuß, Schweigger, Latreille, Wiegmann, anfangs selbst noch van der Hoeven. Die weitere Anordnung der Würmer hieng nun zum großen Theile davon ab, wie man die Eingeweidewürmer beurtheilte. Schon Rudolphi sagte, daß diese Gruppe nach Art einer Fauna die Thiere mit bestimmtem Wohnorte innerhalb anderer Thiere umfasse; auch von Baer verneint die Selbständigkeit derselben. Blainville stellte den Borstenwürmern (seinen Chaetopoden) die Fußlosen gegenüber, zu welchen er die Blutegel und Eingeweidewürmer rechnete, erkannte aber das Unnatürliche der letzten Gruppe an. Am weitesten mit der Einordnung der Helminthen in andre Abtheilungen gieng F. S. Leuckart, welcher Polypen-, Akalephen-, Trematoden-,

Echinodermen- und Annulaten-Helminthen unterscheidet und es auffallend findet, daß es keine den Mollusken zuzurechnenden Eingeweidewürmer gebe. Burmeister bildete (1837) aus den Kratzern, Band- und Blasenwürmern eine Ordnung Helminthen, vereinigte die Blutegel mit den Trematoden und Planarien zu der Gruppe Trematoden, bringt aber die Nemertinen mit den Nematoden zu den fußlosen Ringelwürmern. In einer eigenthümlichen Weise hat A. S. Oersted (1844) aus den fuß- und borstenlosen Würmern vier den Unterordnungen der Helminthen entsprechende Gruppen gemacht. Rud. Leuckart folgt (1848) Burmeister, nennt dessen Helminthen Anenteraten, dessen Trematoden (mit Einschluß der Nemertinen) Apoden, fügt aber zwischen diese und die Annulaten noch eine Gruppe Ciliaten für die Räderthiere, über deren Stellung schon oben gesprochen wurde, und die Bryozoen. Endlich theilte C. Vogt (1851) die Würmer in Platt-, Rund- und Ringelwürmer, in Gruppen, welche ihrer allgemeinen Umgrenzung nach bis heute Gültigkeit haben. — Nachdem Cuvier schon 1798 die Gefäße der Blutegel beschrieben, die Anatomie der Würmer überhaupt weiter geführt hatte, förderten besonders Savigny und Audouin und M. Edwards sowohl die Anatomie als die äußere Formenkenntniß der Anneliden, damit auch ihre Systematik. Ihnen haben sich später Quatrefages, Blanchard und Ad. Ed. Grube angeschlossen, welche durch ausgedehnte Untersuchungen die Kenntniß des Formenkreises ausgebaut haben. Die Hirudineen besonders wurden anatomisch von Frz. Leydig aufgeklärt, systematisch von O. Moquin-Tandon bearbeitet, nachdem vorher Spix und Quatrefages dieselben behandelt hatten. Die Kenntniß der ungeschlechtlichen Vermehrung der Sylliden, welche O. F. Müller schon gesehn hatte, haben Quatrefages, Krohn und M. Schultze erweitert. Die Entwickelungsgeschichte der Würmer untersuchten Sars und Lovén, Kölliker, J. Müller. — Cuvier hatte die Würmer nach dem Vorhandensein der Borsten, 1800 nach dem der äußeren Kiemen getheilt, Eintheilungsgründe, welche seitdem stets in Gebrauch geblieben sind. Dem ersteren folgte Duméril 1806 und Lamarck sowohl im System (1801) als in der Philosophie (1809). In der Naturgeschichte der

wirbellosen Thiere nahm Lamarck eine Abtheilung Apoden für Hirudineen und Echinreen (mit den Regenwürmern) an und theilte den Rest der Würmer in die beiden jener Abtheilung coordinirten Gruppen der Antennées und Sédentaires. Diese drei entsprechen ziemlich den von Cuvier 1817 im Règne animal aufgestellten der Abranches, Dorsibranches und Tubicoles. Savigny berücksichtigte die Borsten, Antennen, Augen u. s. f. und theilte (1820) die Anneliden in die vier Gruppen der Nereiden, Serpuleen, Lumbricinen und Hirudineen. An die erste Cuvier'sche Eintheilung schließt sich die von Latreille an (1825); die mit Kiemen versehenen theilt er in Notobranchier, Cephalobranchier und Mesobranchier, die Kiemenlosen sind Enterobranchier. Blainville legte bei Theilung der Borstenwürmer die größere oder geringere Gleichwerthigkeit der Segmente zu Grunde. Milne Edwards nahm einen von Lamarck berührten Punkt heraus (vivant vaguement dans les eaux etc.) und nannte (1834), im Uebrigen das Hauptgewicht auf die weichen Körperanhänge legend, die Nereiden Savigny's Errantes, die Serpuleen Tubicoles, die Lumbricinen Terricoles, die Hirudineen Suceuses. Trotzdem daß Edwards 1838 noch eine andere Eintheilung vorgeschlagen hat (wie Blainville in Apoden und Chaetopoden, letztere in Cephalo- und Mesobranchier) ist seine frühere Anordnung ziemlich allgemein zur Geltung gekommen, wie sie z. B. A. S. Oersted, welcher nur die Hirudineen ausschließt, annahm, nur daß er die Errantes nun Maricolae nennt. Auf einer sehr großen Formenkenntniß ruht Grube's System (1851), in welchem er die beiden Gruppen der Kiemenwürmer zu einer Ordnung (Appendiculata polychaeta) vereint und zwischen diese und die Lumbricinen und Hirudineen (welche er Oligochaeta und Discophora nennt) noch zwei Ordnungen für Tomopteris und Peripatus einschiebt. Die in diesen Systemen meist nicht berücksichtigten Strudelwürmer (von Ehrenberg 1831 in weiterem Sinne Turbellaria genannt) hatte Cuvier neben die Hirudineen gestellt. Mit diesen wurden sie neuerdings von Burmeister und R. Leuckart (1848) vereinigt; doch wurden die letzteren richtiger von C. Vogt, dem auch Gegenbaur folgt, den Anneliden zugetheilt. — Die Kenntniß der Eingeweidewürmer, ihrer Formen, ihres Baues,

ihrer Entwickelung gefördert, den Schleier, welcher auf so manchen Erscheinungen im Leben derselben lag, gelüftet zu haben, ist wesentlich ein Verdienst deutscher Forscher. Vor Allen ist hier C. A. Rudolphi zu nennen, welcher nicht allein die Zahl der bekannten Helminthen gegen seine Vorgänger fast verdreifacht hat (Zeder 391, Rudolphi 993 Arten), sondern sowohl systematisch als anatomisch die Gruppen gewissermaßen neu begründet hat. Ihm folgten Joh. Gfr. Bremser (in Wien, 1767—1827), Bojanus, Friedr. Chstn. Heinr. Creplin (in Greifswald), Nitzsch, Eduard Mehlis (gest. 1832 in Clausthal), C. E. von Baer, C. Mor. Diesing, C. Th. E. von Siebold. Sie lehrten nicht allein die Anatomie der Helminthen und deren Entwickelungsstufen kennen, sondern beseitigten auch die selbst von Rudolphi nicht ganz aufgegebene Annahme einer Urzeugung bei diesen Thieren. Sie legten den sichern Grund zu dem Baue, welcher jetzt von Rud. Leuckart, Ant. Schneider u. A. weiter geführt wird. Von Ausländern sind rühmlich zu nennen Alex. von Nordmann (starb 1866 in Helsingfors), Rich. Owen, D. F. Eschricht, F. Dujardin und P. J. van Beneden. Abgesehn von der etwaigen Einordnung sämmtlicher Helminthen in das System der Würmer hat Rudolphi's Classification (die sich wie erwähnt an Zeder anschloß) noch immer Gültigkeit. Nur betreffs der Blasenwürmer wurde ein wesentlicher Fortschritt gemacht. Goeze hatte dieselben als in Eingeweiden (nicht im Darme) lebende Bandwürmer dargestellt. Dieser durch Rudolphi's System, welches neben den Nematoden, Acanthocephalen, Trematoden und Cestoden noch eine Ordnung Blasenwürmer aufführt, zurückgedrängte Gesichtspunkt trat wieder in den Vordergrund. Wiegmann sagte (1832), daß die Blasenwürmer als unausgebildete Formen der Grubenköpfe und Bandwürmer angesehen werden könnten. Nun kannte schon Rudolphi die Wanderung und die damit erfolgende Weiterentwickelung einiger Bandwürmer aus Fischen in Wasservögel. von Siebold wies (1844) die Wanderung der Entwickelungszustände von Trematoden nach, welche Bojanus und C. E. von Baer beschrieben und Steenstrup bereits als zum Generationswechsel gehörige Formen bezeichnet hatte. Gleichzeitig betonte er aber überhaupt die Nothwendigkeit des Wanderns auch an-

derer Helminthen, der Nematoden und besonders der Bandwürmer und wies direct auf die Identität des Blasenwurms der Maus und des Bandwurms der Katze hin. Hiermit war der Anstoß zur experimentellen Behandlung der Frage gegeben, welche zuerst Friedr. Küchenmeister (1851), unmittelbar darauf von Siebold selbst ausführten und damit die Frage ganz im Sinne der von Siebold'schen Erwartung entschieden. Kurz vorher hatte van Beneden eine große Reihe Bandwurmformen untersucht und durch ihre Entwickelung veranlaßt von Neuem darauf Gewicht gelegt, daß sie Thierstöcke seien. Wichtige Beiträge zur Entwickelung der Trematoden gaben Fil. de Filippi und J. J. Moulinié, während Friedr. Stein, Guido R. Wagener und R. Leuckart die Bandwürmer weiter im Einzelnen kennen lehrten.

Arthropoden. Nächst den Wirbelthieren haben die Arthropoden die zahlreichsten Freunde und Arbeiter gefunden. Seit Mitte vorigen Jahrhunderts ist die entomologische Litteratur außerordentlich angewachsen, die speciell über Insecten handelnde ist noch einmal so umfangreich als z. B. die über Vögel und als die über Mollusken. An die Stelle der oben (S. 559) erwähnten Zeitschriften traten andere (Illiger, Germar und Zincken, Thon, Silbermann, Thomson), von denen einige noch bestehn. Besondere Gesellschaften pflegten den Fortschritt auf dem Gebiete der Gliederthiere, wenn auch die hauptsächlich beliebte Classe die Insecten waren, so in Frankreich (1832), England (1833), Deutschland (Stettin, 1837), Holland (1857).

Dem Erschließen des Arthropodentypus in der geschilderten Weise, ohne Bezug auf die Wirbelthiere, waren Versuche vorausgegangen, die einzelnen Formenkreise innerhalb des Typus schärfer gegen einander abzugränzen; dies führte mit jenem allmählich zur natürlichen Anordnung der Gruppe. Wie bei Fabricius war noch in dem ersten Versuch einer Classification der Arthropoden, welchen Pierre André Latreille (geb. 1762 in Brives, gest. 1833 in Paris) aufstellte (1796) der ganze Kreis als „Insecten" aufgefaßt und in gleichwerthige Ordnungen getheilt worden. Von diesen umfaßten nur die vier letzten die übrigen Arthropoden, die ersten zehn gehörten den Insecten. Dabei erschienen die Arachniden zuerst als „Kopflose" und zum ersten Male die „Myria-

poden" (mit einigen Krustern). Erst nachdem Cuvier 1800 die Crustaceen, Lamarck 1801 die Arachniden als selbständige Classen von den übrigen Gruppen getrennt hatten, beschränkte sich der Ausdruck Insecten auf die sechsfüßigen Arthropoden, welchen noch 1832 Latreille die andern Classen als Apiropoden gegenüberstellte. Hiermit waren die vier Classen gegeben in der Form, wie sie noch heute angenommen werden. Nur die Stellung der Myriapoden war noch nicht bestimmt; Latreille selbst wechselte ihren Platz mehrmals; Will. Elford Leach (gest. 1836) bildete eine eigene Classe aus ihnen, während die meisten sie zu den Insecten, Erichson und nach ihm von Siebold sogar zu den Crustaceen brachten. Die meisten Systeme waren bis dahin auf Flügel und Mundtheile gegründet, selbst das des um die Entomologie sehr verdienten Will. Kirby (1759—1850), dessen in Verbindung mit Will. Spence (1783—1860) bearbeitete Einleitung in die Entomologie besonders nutzbringend gewirkt hat. Leach berücksichtigte zwar die Entwickelung, folgte aber bei den Ordnungen selbst den Flügeln und Kiefern. Oken legte wohl in seinem viertheiligen Systeme bei den Insecten Gewicht auf die Verwandlung, führte aber später (1821) den unhaltbaren Begriff der unvollkommnen oder halben Verwandlung ein. Selbst Burmeister nahm 1837 diesen Ausdruck auf, trotzdem er vorher (1832 im Handbuche der Entomologie) die betreffenden Formen richtig als ametabolische bezeichnet hatte. Folge naturphilosophischen Einflusses ist es wohl, wenn derselbe Entomolog sämmtliche Gliederthiere als Wasser-, Land- und Luftgliederthiere (d. i. Würmer, Spinnen mit Myriapoden, Insecten) bezeichnet, aber, weil der Uebergang von Wasser- zu Landthieren doch zu auffallend sei, noch eine Durchgangsgruppe (Crustaceen) dazwischen schiebt. — Noch war aber bis zur Zeit der zweiten Auflage von Cuvier's Thierreich die Begrenzung des Gliederthiertypus nicht sicher ermittelt. Dies erfolgte nun. Die Cirripedien standen bei den Mollusken; und wenn auch Lamarck 1802 sie als schalentragende Kruster aufgeführt, Latreille sie mit den Anneliden zu einer zwischen Mollusken und Arthropoden stehenden Gruppe vereinigt hatte, so ließ sie doch Cuvier 1830 noch bei den Mollusken. In demselben Jahre aber veröffentlichte J. V. Thompson den aus ihrer

Entwickelung geschöpften Nachweis ihrer Krusternatur, welcher dann zunächst durch Burmeister 1834, später von C. Spence Bate (1851) bestätigt, besonders aber von Ch. Darwin in seiner Monographie der Gruppe (1851) erweitert wurde. Ferner galten die Lernäen für Eingeweidewürmer. Freilich hielt sie schon Blainville für gegliederte Thiere und Latreille brachte sie wenigstens zu den gliederthierartigen Helminthen. Aber erst durch Alex. von Nordmann's Nachweis ihrer Entwickelung wurde ihre Stellung bei den Krustern gesichert. Endlich entdeckte 1853 T. D. Schubaert die Entwickelung der Pentastomen und entfernte dadurch diese Form aus dem Kreise der Helminthen. Die Anatomie der Gliederthiere im Allgemeinen förderten zahlreiche Arbeiter, unter denen (außer den Verfassern der erwähnten Handbücher der vergleichenden Anatomie) vorzüglich zu nennen sind Fr. W. L. Suckow (1828 und 1829), Strauß-Dürkheim (1829), Léon Dufour (geb. 1782), dessen zahlreiche Untersuchungen sich besonders auf Arachniden und Insecten beziehn, G. R. Treviranus und Joh. Friedr. Brandt, welcher in der mit Jul. Theod. Chstn. Ratzeburg bearbeiteten ausgezeichneten „medicinischen Zoologie", sowie in der Arbeit über die Eingeweidenerven Wirbelloser werthvolle Beiträge zur Anatomie der Arthropoden gab. Außer diesen allgemeinen Arbeiten sind aber noch solche über einzelne Systeme zu erwähnen, so die wichtigen Untersuchungen über die Nerven von Joh. Müller, denen sich die Beschreibungen von Em. Blanchard und der Nachweis functionell verschiedener Nervenstränge bei Myriapoden von G. Newport anschlossen; ferner die Untersuchungen über die Augen von J. Müller, C. Mor. Gottsche, J. G. Friedr. Will und Frz. Leydig, über das Ohr von von Siebold und R. Leuckart, über den Blutlauf von C. G. Carus und Blanchard, über Absonderungsorgane von Heinr. Meckel, wobei die histiologisch interessante Form der einzelligen Drüsen zum erstenmale nachgewiesen wird, endlich über die Genitalorgane von von Siebold, F. Stein, (Insecten, Myriapoden), an welche sich die Untersuchungen über den Mikropylapparat am Insectenei von G. Meißner und R. Leuckart anreihen. Zu erwähnen ist endlich noch der Nachweis des Vorkommens

von Samenschläuchen (den von Milne Edwards 1840 sogenannten Spermatophoren) bei niedern Krustern durch von Siebold. Eine noch allgemeinere Tragweite hatten die Betrachtungen über das Hautskelet, welche, angeregt durch Eschscholtz und von Baer dann Audouin und besonders Strauß-Dürkheim anstellten. Ergänzend trat hier die Entdeckung des Chitin in der Arthropodenhaut durch Odier (1823) hinzu, welche Lassaigne (1842) und besonders C. Schmidt (1845) erweiterten. Durch die allmählich erlangte größere Uebersichtlichkeit, in welcher nun die verschiedenen Formen der Gliederthiere sowohl nach ihrer allgemeinen Gestalt als nach ihrem Bau erschienen, konnten die in beiden Richtungen gemachten Entdeckungen directer zum Fortschritt in der Erkenntniß des ganzen Typus verwerthet werden. Wesentliche Aufgabe blieb vor Allem die gegenseitige Stellung der größern und kleinern Gruppen, die Verwandtschaften der Classen und Ordnungen zu erkennen. Die Lösung derselben bahnten zunächst anatomische Untersuchungen einzelner Gruppen an. Für die Crustaceen sind hier zu nennen die Arbeiten von Audouin und M. Edwards, Louis Jurine (1751—1819), Karl Aug. Rambohr. Die Entdeckung verkümmerter Männchen niederer Kruster durch A. von Nordmann, besonders die entwickelungsgeschichtlichen Arbeiten von Rathke, Nordmann, Baird, Bate, Lovén, Philippi, Steenstrup, Fr. Müller. Sie sind der Ausgangspunkt neuer Anschauungen sogar des ganzen Typus geworden. Die Anatomie der Myriapoden förderten besonders L. Dufour, Newport und J. Fr. Brandt, die der Arachniden G. R. Treviranus, Dufour, Blanchard, J. Müller, Brandt, A. Dugès, Doyère; von den Arbeiten über Insectenanatomie sind neben den allgemeinen oben genannten noch erwähnenswerth die Untersuchungen über Verdauungsorgane von Carl Aug. Rambohr (1811), sowie der Nachweis der Malpighischen Gefäße als Nieren durch Rengger (1817) und Wurzer (1818, Brugnatelli hatte 1816 schon Harnsäure in den Excreten gefunden, ohne das Organ zu bezeichnen). Von großer Bedeutung sind die Untersuchungen über den Haushalt verschiedener, besonders social lebender Insecten, unter denen die classischen Beobachtungen über die Ameisen und Bienen von den beiden Huber (Franç. 1750—1831,

Jean Pierre 1777—1840) hervorzuheben sind. An sie schließen sich die Arbeiten über Fortpflanzungserscheinungen. Die schon genannten Beobachtungen über Blattläuse regten weitere wichtige Untersuchungen an über jungfräuliche Zeugung und die so merkwürdigen Fortpflanzungsverhältnisse bei den Bienen. In beiden Beziehungen verdankt die Wissenschaft das Meiste den Bemühungen von Siebold's, welcher nicht bloß das Vorkommen der Parthenogenesis bei Arthropoden durch sorgfältige Beobachtung der Fälle bei Psychiden sicher stellte, sondern andrerseits auch jene Theorie des Bienenstaats mit Thatsachen begründete, welche der sorgfältigste neuere Beobachter desselben, der Pfarrer in Karlsmarkt i. Schl. Joh. Dzierzon (geb. 1811), aufgestellt hatte. — Hand in Hand mit diesen Bestrebungen, tiefer in die Erkenntniß der Formen einzudringen, giengen die Fortschritte der Systematik. Für die Crustaceen waren die Arbeiten von Latreille die wichtigsten; seinen Anschauungen folgten im Allgemeinen sowohl die früheren Darstellungen der ganzen Classe von L. Aug. Guill. Bosc (1759—1828) und G. A. Desmarest, als die neueren, von denen das Werk von H. Milne Edwards Grundlage späterer Forschungen wurde. Die neuesten Classificationen von Dana und Alph. Milne Edwards weichen von jener Grundlage wohl nicht zum Vortheil einer schärferen Umgrenzung und Sichtung der Gruppen ab. Die Gruppen der Arachniden hatte gleichfalls Latreille zuerst (1817) richtig bestimmt; die Theilung nach den Athmungsorganen, deren Deutung später R. Leuckart berichtigte, ist Grundprincip auch späterer Systeme geblieben. Von diesen schließt sich für die Haupttheilung der Classe das van der Hoeven's einem früher von Dugès bei den Acarinen hervorgehobenen Umstande an, der deutlichen oder verwischten Gliederung einzelner Körperabschnitte. Auf den systematischen Werth der Augen bei Spinnen lenkte wieder J. Blackwall, der um die Kenntniß der englischen Spinnen so verdiente Forscher, die Aufmerksamkeit. In umfassender Weise stellten Walckenaer und P. Gervais, sowie C. W. Hahn (gest. 1836) und C. L. Koch die ganze Classe dar. Von den so überaus zahlreichen Arbeiten zur Förderung der Systematik und Kenntniß einzelner Gruppen und Formen der Insecten ist zunächst die Einleitung

zur neueren Classification derselben von Jam. Obad. Westwood (geb. 1805, Professor in Oxford) zu nennen, welche das älter gewordene Werk Kirby's und Spence's in systematischer Hinsicht ergänzte. Die Classification selbst sicherte vorzüglich Burmeister durch Gründung derselben auf die Entwickelungsart. Neuere Fortschritte[61]) betreffen nur die relative Selbständigkeit oder untergeordnetere Stellung einzelner Gruppen (z. B. der Strepsipteren und Dictyoptern) und die im Sinne einer einreihigen Entwickelung höhere oder niedere Stellung, welche man z. B. den Hymenoptern oder Coleoptern gibt, Fragen, welche den bevorstehenden genealogischen Aenderungen des Systems gegenüber an Bedeutung verlieren werden. Die Resultate der äußerst zahlreichen Sammlungen faunistischer Thatsachen sind in Bezug auf die Gesetzmäßigkeit einer geographischen Verbreitung nur vereinzelt bearbeitet worden, so für die Crustaceen von H. Milne Edwards und Dana, für die Insecten von Latreille, Bremi, H. Hagen, Th. Lacordaire, F. W. Maeklin, während für die Schmetterlinge ein wichtiger Anfang von Adolf und August Speyer gemacht wurde.

Mollusken. Den Grund zur näheren Kenntniß und zur naturgemäßen Eintheilung der Mollusken legte Cuvier, welcher dieselben anfangs als Classe, später als selbständigen Typus hinstellte. Schon 1795 theilte er sie unter Berücksichtigung der Verhältnisse des Mantels, der Kiemen u. s. f. in Cephalopoden, Gastropoden und Acephalen. Von den Gastropoden schied er selbst 1804 die Pteropoden, Lamarck 1818 die Heteropoden, während 1806 Duméril die Brachiopoden, 1801 Lamarck die Tunicaten als selbständige Gruppen trennten. Die Fortschritte in der Kenntniß dieser Thiere haben gezeigt, daß die Abtheilungen im Ganzen natürliche sind. Die Versuche von Denys de Montfort (gest. 1820), Joh. Carl Megerle von Mühlfeldt (1765—1840) und Friedr. Chstn. Schumacher (1757—1830), auf bloße Eigenthümlichkeiten der Schalen ohne Berücksichtigung der Thiere Gruppen und Gattungen zu gründen, führten zu synonymischen

[61]) Es hieße die historische Darstellung mit einer Litteraturübersicht verwechseln, sollte hier auf eine Aufzählung der Hauptwerke über einzelne Ordnungen und faunistischer Verzeichnisse eingegangen werden.

Verwirrungen, wie leider auch der um die Anatomie der Mollusken so verdiente Gius. Saverio Poli (1746—1825) den Thieren andere Namen als die gebräuchlichen ihrer Schalen beilegte. Meckel vereinigte die Gastropoden mit den Ptero- und Heteropoden zu den Cephalophoren, worin ihm von Siebold folgte. Der Lamarck'schen Auffassung, nach welcher die Heteropoden als Ordnung den Gastropoden untergeordnet werden, schloß sich S. L. Lovén an, nur daß er von dem Fehlen oder Vorhandensein einer Zunge die Haupttheilung ausgehn ließ. Vielfache Aenderungen an seinem System nahm J. E. Gray vor, ohne dasselbe dadurch sicherer zu begründen. Die Systeme von d'Orbigny und Deshayes schließen sich im Allgemeinen den obigen Hauptgruppen an. Den wichtigsten Fortschritt in der allgemeinen Systematik that H. Milne Edwards 1850, indem er die Tunicaten, Brachiopoden und Bryozoen zu einer den Mollusken coordinirten Gruppe, den Molluscoiden, vereinigte. C. Vogt fügte zu diesen drei Ordnungen noch die Rippenqualien, ohne jedoch damit Anklang finden zu können. Für Sammlung neuer Arten und daß solche allgemeiner zugänglich wurden, sorgten L. C. Kiener, Lovell Reeve, die genannten Sowerby, Rud. Amandus Philippi (geb. 1808), Ludw. Pfeiffer (geb. 1805) sowie H. C. Küster, welcher durch neue Bearbeitung des Martini'schen Conchyliencabinets (s. S. 557) die zerstreuten Thatsachen zu sammeln suchte. — Für die Anatomie der Mollusken war in erster Reihe G. Cuvier thätig, dessen (später gesammelte) Abhandlungen den Ausgangspunkt aller späteren Forschungen bilden. Nächst dem bereits genannten Poli war auch Delle Chiaje darauf bedacht, in seiner Schilderung der süditalienischen Mollusken deren Anatomie zu klären. Aeußerst wichtig wurden H. Milne Edwards' Untersuchungen, welche die eigenthümliche Form des Gefäßsystems in diesem Typus darthaten, nachdem Cuvier schon 1796 die Venenräume bei Mollusken beschrieben hatte. Der von Quatrefages dieser Schilderung, wenigstens für eine kleine Gruppe, entgegengehaltene sogenannte Phlebenterismus wurde von Edwards selbst und von Eydoux und Souleyet zurückgewiesen. Werthvolle Untersuchungen über anatomische Verhältnisse mehrerer Molluskenordnungen machten

dann noch van Beneden, Leydig, Gegenbaur, Leuckart, Krohn und von Engländern besonders Owen, Huxley, Joshua Alder, Albany Hancock und Rob. Templeton. — Was die einzelnen Gruppen betrifft, so wurden die Bryozoen von Edwards, Agassiz, van Beneden und den meisten Neueren für Molluscoiden erklärt[62]. Ihre Kenntniß förderten ferner Dumortier, G. Busk und besonders Geo. Jam. Allman. Die ihnen nahe stehenden Brachiopoden wurden anatomisch erschlossen von Owen, C. Vogt, Huxley und A. Hancock, während um die Classification der auch fossil so verbreiteten Gruppe Leop. von Buch, d'Orbigny, besonders Thom. Davidson und E. Suess sich verdient machten. Die Tunicaten im Allgemeinen fanden in H. Milne Edwards und Delle Chiaje eingehende Beobachter. Die Natur der Ascidien lehrten C. G. Carus, Eysenhardt, Agassiz, Ch. Girard, die der zusammengesetzten nach Savigny besonders H. M. Edwards näher kennen. Eigenthümliche Ascidienformen untersuchten und beschrieben Lesueur, Rathke, Quoy und Gaimard, Huxley, Krohn und Gegenbaur, während die Kenntniß der Salpen nach Chamisso vorzüglich durch Dan. Fr. Eschricht, Sars, Krohn, Huxley und Heinr. Müller (1820—1864) gefördert wurde. Bei den zweischaligen Muscheln hatte Lamarck 1807 auf die Verschiedenheit der Muskeleindrücke aufmerksam gemacht und sie danach in Mono- und Dimyarier eingetheilt. Später nahm man noch den Manteleindruck hinzu. Während aber Lamarck die Brachiopoden mit unter den Acephalen begriff, löste dieselben Blainville (1822) heraus, dadurch, daß er die letzteren Lamellibranchier, die ersten Palliobranchier nannte. Sind diese Wörter auch hybriden Ursprungs, so hat das erstere doch weite Verbreitung gefunden. An der allmählichen Verbesserung des Systems arbeiteten besonders G. P. Deshayes, Edw. Forbes und Sylv. Hanley, S. P. Woodward und die Brüder Henry und Arthur Adams. Die Anatomie wurde namentlich durch die Arbeiten von Gius. Mangili, Rob. Garner, H. Milne Edwards, H. La-

[62]) Auch R. Leuckart sagt, daß, wenn die Tunicaten von den Mollusken getrennt werden sollen, dieser Abtheilung dann vielleicht auch die Bryozoen einzuordnen seien.

caze-Duthiers u. A. gefördert. Die Entwickelung verfolgten nach den früher Genannten Quatrefages und Lovén. Daneben boten die Muscheln in den Perlen und dem Byssus der Untersuchung weitere Objecte, welche in Bezug auf erstere von Fil. de Filippi, H. Alex. Pagenstecher, Theod. von Heßling und C. Möbius aufgenommen wurde. Neuerdings haben die Acephalen einen eigenthümlichen Zuwachs an den Dentalien erhalten, welche noch Cuvier zu den Würmern stellte. Es wurden diese Formen von H. Lacaze-Duthiers als Solenoconchen den Lamellibranchiern an die Seite gestellt. Die Selbständigkeit der Pteropoden wurde durch Untersuchungen von van Beneden, Eschricht und Gegenbaur von Neuem erhärtet, durch die von letzterem verfolgte Entwickelung gleichzeitig ihre morphologische Stellung in der Molluskenreihe aufgehellt. Die Heteropoden, von denen Forskål die ersten Formen geschildert hatte, wurden anatomisch von Delle Chiaje, später von Souleyet (Bonite), neuerdings von Huxley, Gegenbaur und Leuckart untersucht, von den beiden letzteren und Krohn auch ihre Entwickelung dargestellt. Cuvier, Lamarck und Blainville, welcher sie Nucleobranchier nennt, stellen sie als Ordnung unter die Gastropoden, von Siebold, Gegenbaur u. A. nehmen sie als eine den Gastropoden und Pteropoden coordinirte Gruppe. Die echten Gastropoden wurden nach den früheren Versuchen von Cuvier, Lamarck und Deshayes, neuerlich zuerst von Milne Edwards auf Grund ihrer Anatomie in natürliche Gruppen getheilt, aus welcher Anordnung sich nach und nach die jetzige Systematik entwickelte. Die Orientirung in dem so reichen Formenkreise, von welchem man lange Zeit nur die Schalen sammelte und classificirte, wurde hauptsächlich durch eingehende anatomische Untersuchungen angebahnt. Hier sind außer den Arbeiten von Cuvier und H. M. Edwards besonders die Reisen von Quoy und Gaimard und von Eydoux und Souleyet wichtig geworden. Unter der großen Zahl einzelner Arbeiten waren die von van Beneden, Moquin-Tandon, Lacaze-Duthiers, Leydig und Ed. Claparède, Formen verschiedener Stellung schildernd, von Einfluß. Nachdem Troschel 1836 auf den systematischen Werth der Zungenbewaffnung aufmerksam gemacht hatte, untersuchte dieselbe zuerst eingehend Heinr. Lebert, dann

besonders Lovén und Troschel selbst, um sie bei der Classification zu verwerthen. Im Anschluß an die gewundenen Schalen fossiler Cephalopoden wurde die geometrische Gestalt auch der Gastropodengehäuse der Messung und Berechnung unterworfen, für welche Untersuchungen die Arbeiten von H. Moseley und Carl Friedr. Naumann grundlegend sind. Von größter Wichtigkeit für die systematische und morphologische Auffassung der einzelnen Gruppen ist auch hier deren Embryologie geworden, vor andern sind die Untersuchungen von Dumortier (1837), van Beneden (1841), Lovén (1841), C. Vogt (1845), A. von Nordmann (1845), Leydig (1850), Koren und Danielssen (1851), Gegenbaur (1852) und J. D. Macdonald (1855 flgde.) zu nennen. Für die Kenntniß der Cephalopoden bezeichnet nach den Arbeiten Cuvier's und delle Chiaje's die Anatomie des Nautilus von Owen (1832) einen Wendepunkt. Mit ihr beginnt die naturgemäße Eintheilung der Classe. Der embryologischen Arbeit Kölliker's wurde bereits gedacht. Nachdem Kölliker später die Hectocotylen als zu dem Zeugungsgeschäft der Tintenfische in Beziehung stehend, ja für die Männchen selbst gehalten hatte, fand Heinr. Müller das wahre Männchen der Argonaute, und es wurde dann von J. B. Verany, C. Vogt und Steenstrup das Vorkommen der sogenannten Hectocotylie bei mehreren Cephalopoden nachgewiesen. Von großem Werthe war die Entdeckung von Resten von Weichtheilen fossiler Cephalopoden durch Owen, wodurch deren Verwandtschaftsverhältnisse geklärt wurden. Das monographische Hauptwerk von d'Audebard de Férussac und A. d'Orbigny umfaßt auch lebende und fossile Formen. In Bezug auf letztere war das Vorkommen der Aptychus-Schalen schwierig zu erklären, bis 1829 Ed. Rüppell die jetzt verbreitete Deutung durch die Vermuthung begründete, es seien dies innere Hartgebilde. — Die sehr zahlreichen faunistischen Angaben über das Vorkommen von Mollusken wurde zur Anbahnung eines Verständnisses der geographischen Verbreitung nur noch wenig benutzt. Zur Klärung der letzteren sind die Arbeiten von d'Orbigny, Edw. Forbes und Lovén wichtig.

Wirbelthiere. Ist bei manchen Gruppen wirbelloser Thiere

ihre systematische Anordnung mehr oder weniger eine Sache der Uebereinkunft wegen des noch nicht fest zu bestimmenden Werthes mancher Erscheinungen, so ist bei den Wirbelthieren in Folge der um so Viel tiefer gehenden Kenntniß derselben das System wohl der Ausdruck des gesammten Wissens von den einzelnen Gruppen und die Aufnahme der Fortschritte dieses in die Anordnung enthält die Anerkennung gewisser wissenschaftlicher Wahrheiten. Wollte man z. B. noch jetzt die Amphibien mit den Reptilien in eine Classe vereinigen, so hieße dies die Entwickelung, den Bau und die durch beide Momente angedeuteten Verwandtschaften dieser Classen völlig verkennen. — Daubenton (1796) und nach ihm Lacépède lösten zwar die Walthiere von den Säugethieren als Classen, vereinigten die Amphibien mit den Reptilien und trennten die Schlangen als Classe von jenen „eierlegenden Vierfüßern", so daß es zunächst als Fortschritt aufzufassen war, wenn Cuvier die Linné'sche Eintheilung der Wirbelthiere in vier Classen wieder aufnahm. Aber schon 1799 wandte Alex. Brongniart das Cuvier'sche Gesetz der Subordination der Charaktere consequent auf die Reptilien an und gelangte zu der Ansicht, daß die von ihm Batrachier genannten Amphibien den andern Ordnungen zusammen gegenübergestellt werden müßten. Aber erst Blainville trennte beide Classen als solche (1816), nannte mit richtigem Blicke die Reptilien Ornithoide und stellte ihnen, welche er systematisch als Schuppenträger bezeichnete, die fischartigen Nackthäuter, die Amphibien gegenüber. Auch führte Blainville die Coecilien auf anatomische Untersuchungen gestützt den Amphibien zu. Freilich vereinigte wiederum Bl. Merrem (1820) Amphibien und Reptilien, Batrachier und Pholidoten, als zwei „Classen" (d. h. Unterclassen) zu der größeren Gruppe der Amphibien, hielt aber doch den Unterschied zwischen beiden und auch die Stellung der Coecilien bei ersteren (wie auch Mich. Oppel) aufrecht. F. S. Leuckart trennt gleichfalls beide Gruppen als Unterclassen unter den Namen der Dipnoer und Monopnoer (1821). Latreille trennt (1825) beide Classen, führt bei den Amphibien die hybriden Worte der Caducibranchier und Perennibranchier ein und bringt die Coecilien zu den Schlangen. Joh. Wagler vereinigt Amphibien und Reptilien, schiebt aber

zwischen Säugethiere und Vögel eine Ordnung der „Greife" ein für die Monotremen und fossilen Reptilien. In den Jahren 1831 und 1832 sicherte Joh. Müller die Stellung der Coecilien durch Nachweis der Kiemenlöcher und wies die Verschiedenheit der beiden Classen durch eingehende anatomische Untersuchungen nach. Latreille unterschied nun wohl auch die Knorpelfische als Classe von den übrigen Fischen, ebenso die Monotremen von den übrigen Säugethieren. Doch fand dies keine Nachahmung, so wenig die erwähnte Theilung der Wirbelthiere in acht Classen von Agassiz Anklang finden dürfte. Wissenschaftlich sicher begründet sind wenigstens bis jetzt nur die fünf Classen, welche C. E. von Baer bereits bezeichnet hatte und welche H. Milne Edwards in die erwähnten beiden Gruppen scheidet, die Allantoidica und Anallantoidica, Gruppen, welche C. Vogt höhere und niedere Wirbelthiere nennt. — Durch die morphologische Richtung, welche die anatomische Behandlung der Wirbelthiere besonders durch die Arbeiten Rathke's, J. Müller's und R. Owen's erhalten hatte, gewann die Kenntniß des Baues derselben eine in keinem andern Typus erreichte wissenschaftliche Form. Zahlreiche Untersuchungen über einzelne Formen und Theile schafften daneben ein freilich nicht immer sofort zu verwerthendes Material. Von den vielen, verschiedene Wirbelthierclassen anatomisch erforschenden Männern seien hier nur G. L. Duvernoy, Ant. Alessandrini, Ed. d'Alton, H. Leop. Barkow, A. F. J. C. Mayer, G. R. Treviranus, Will. Vrolik zu den oben genannten vergleichenden Anatomen hinzugefügt. Sehr lebhafte Erörterungen rief die von Oken angeregte Frage nach der Zusammensetzung des Schädels aus Wirbeln hervor, an deren Klärung Bojanus, Spix, Aug. Leop. Ulrich, Ed. Hallmann sich versuchten. Wesentlich wirkte auf dieselbe der Nachweis eines dem knöchernen Schädel in der Entwickelung vorausgehenden, sogenannten Primordialcraniums, welchen anschließend an Rathke's Untersuchungen L. Jacobson lieferte; es wurde dadurch der schon von Reichert betonte genetische Gesichtspunkt in den Vordergrund gerückt und auch in den neueren Versuchen, den Schädel zu deuten, wie den von Huxley und Kölliker, festgehalten. Eingehend wurde auch das vom Schädel umschlossene Gehirn der Ver-

gleichung unterworfen, so außer von C. G. Carus, in der früher erwähnten Schrift, von Ét. Ren. Aug. Serres (1824), Laurencet (1825), Franç. Leuret (1839), Nat. Guillot (1844), während G. R. Treviranus u. A. einzelne Theile in verschiedenen Classen verglichen. Den Bau der Sinnesorgane, besonders des Ohrs, hat Gilb. Breschet durch die einzelnen Abtheilungen vergleichend untersucht. Wenn auch zunächst sich auf einzelne Classen beziehend, haben doch die angiologischen Untersuchungen von Rathke, Frdr. Bauer und Barkow eine weitere Bedeutung. Der allgemeinen Tragweite wegen müssen auch die embryologischen Arbeiten schon hier erwähnt werden. P. Coste verfolgte die Entwickelungsvorgänge in mehreren Wirbelthierclassen und gibt an, auch den Furchungsproceß bei den Vögeln schon gesehn zu haben. C. E. von Baer, Fil. de Filippi und C. Vogt förderten die Kenntniß der Embryologie der Fische. Die Entwickelung der Amphibien untersuchten C. B. Reichert, dessen Arbeit über die Visceralbogen die Entwickelungsgeschichte der Wirbelthiere im Allgemeinen weiterführte, C. Vogt, Mauro Rusconi und mit besonderer Berücksichtigung der allmählichen Umwandlungen des Knochen- und Muskelsystems Ant. Dugès; die der Reptilien bearbeiteten A. W. Volkmann und H. Rathke. Von großer Bedeutung waren seit Pander's Zeit die Untersuchungen über die Entwickelung des Hühnchens, da sich in ihnen der jeweilige Stand der allgemeinen Anschauungen über Wirbelthierentwickelung am klarsten spiegelte. Hier ist die classische Arbeit von Rob. Remak (gest. 1865) zu nennen. Für die Entwickelung der Säugethiere sind die Arbeiten von Th. Ludw. Wilh. Bischoff grundlegend geworden; sie betreffen Säugethiere verschiedener Ordnung (Kaninchen, Hund, Meerschweinchen, Reh, Mensch) und sind für die Entwickelung der Körperform wie für die der Eihäute Ausgangspunkt neuerer Arbeiten. Eine der wichtigsten Entdeckungen in diesem Gebiete war die Owen's von der implacentalen Entwickelung der Beutelthiere. — Gegenüber der Eintheilung der Fische von Cuvier in Knorpel- und Knochenfische, welcher von Lacépède und Duméril an Blainville, Latreille, Wiegmann und die meisten Neueren folgten, war die Classification, welche L. Agassiz vorzüglich unter

Berücksichtigung der fossilen Formen aufstellte (1833) und an die von ihm besonders untersuchten Schuppenformen anknüpfte, ein wesentlicher Schritt zur Bildung eines natürlichen Systems. Die Form, welche dieselbe allmählich durch die Arbeiten Joh. Müller's und R. Owen's erhalten hat und welche unter Andern auch van der Hoeven selbständig weiterzuführen suchte, läßt dies System noch jetzt als das geltende erscheinen. Das Hauptwerk von Cuvier und Valenciennes behandelt nur einen Theil der Knochenfische. Mit der Myxinoiden-Anatomie und dem von ihm modificirten Agassiz'schen System hat besonders J. Müller den Rahmen gegeben, in dem sich die nun zahlreich auftretenden Einzelnarbeiten bewegen. Die Anatomie der Fische hatten Rathke und J. Müller gewissermaßen neu gegründet; unter den vielen Arbeitern auf diesem Felde mögen nur Jos. Hyrtl und Herm. Stannius genannt werden. Es fanden aber einzelne Systeme ebenso eingehende Schilderungen, so das Skelet von G. Bakker und besonders Friedr. Chstn. Rosenthal (gest. 1829), das Nervensystem von dem oben genannten Arsaky, von Gottsche, Philipeaux und Vulpian und Stannius; das Gehörorgan von E. H. Weber. Einen sechsten Sinn wies Frz. Leydig in den Seitenkanälen nach. Die elektrischen Fische, welche schon Al. von Humboldt's Aufmerksamkeit erregt hatten, untersuchten Et. Geoffroy, Matteucci, Pacini, Theod. Bilharz und M. S. Schultze. Wie Agassiz durch sein Hauptwerk die Kenntniß der fossilen Fische begründet hatte, so gab er auch zuerst Andeutungen über geographische Verbreitung der Fische, deren Kenntniß durch zahlreiche faunistische Beiträge vorbereitet wurde. — Die Amphibien, deren Trennung von den Reptilien schon erwähnt wurde, fanden mit letzteren zusammen eine umfassende systematische Bearbeitung durch C. Duméril und G. Bibron (später von Aug. Duméril, dem Sohne des ersteren). Für die Kenntniß der Anatomie der Amphibien war der Umstand förderud, daß der Frosch das physiologische Versuchsthier geworden war, an welchem viele, später bei andern Thieren der Classe nachuntersuchte Einzelnheiten gefunden wurden (er ist nächst der Biene das mit der reichsten Litteratur bedachte Thier). Von allgemeiner Bedeutung waren vorzüglich die Untersuchungen über

das Lymphgefäßsystem, welche in größerer Ausdehnung von M. Rusconi und Bart. Panizza angestellt wurden. Bei Gelegenheit des von Al. von Humboldt nach Europa gebrachten Axolotl stellte Cuvier über die „zweifelhaften Reptilien“ anatomische Untersuchungen an, welche von F. S. Leuckart, dann von Configliachi und Rusconi für den Proteus, von Jeffreys Wyman für Menobranchus, von Luigi Calori für den Axolotl, von Rich. Harlan für Amphiuma und Menopoma, von van der Hoeven für Cryptobranchus erweitert und vervollständigt wurden. Einzelne anatomische Systeme bearbeiteten R. Owen, H. A. Lambotte, Ch. Morren u. A.; das auch systematisch benutzte Verhalten des Gehörorgans untersuchte J. Müller; die merkwürdige Entwickelung der Genitalorgane entdeckte Herm. von Wittich. Daneben fanden auch einzelne Formen ihre Monographen, aus deren Zahl Ablf. Fr. Funk über den Salamander (1826) erwähnt werden mag. Die Veränderung der Körpergestalt während der Entwickelung hatte schon früh die Aufmerksamkeit auf diese Gruppe gelenkt; sie wurde mit eingehender Berücksichtigung der Athmungs- und Kreislaufsorgane von Rusconi, von Siebold, Casp. Jos. Martin St. Ange u. A. verfolgt. Den auffallenden Einfluß äußerer Bedingungen auf die Entwickelung untersuchte J. Higginbottom. Auch wurde das Leben der Kröten in dichtem Gestein und künstlichen Einschließungsmitteln wiederholt geprüft. Die Classification der Amphibien war von Cuvier schon im Ganzen richtig angegeben worden; er theilte sie 1800 in Frösche, Salamander und Sirenen. Duméril legte (1806) das Gewicht auf den Schwanz und schied sie in Anuren und Urodelen. Latreille combinirte beide Weisen und stellt die nach Duméril in Anuren und Urodelen getrennten Amphibien mit hinfälligen Kiemen denen mit bleibenden gegenüber. Joh. Müller bildete (1832) aus den Coecilien eine Ordnung der Gymnophionen, spaltete die Perennibranchiaten nach dem Fehlen oder Vorhandensein äußerer Kiemen in Derotremen und Proteiden und erhielt damit fünf Ordnungen. Herm. Stannius reducirte diese (1856) auf drei, Urodelen, Batrachier (d. s. die Anuren) und Gymnophionen (Coecilien) und stellte damit die Verwandtschaftsverhältnisse wohl am natürlichsten dar; freilich ver-

einigte er die Amphibien als Dipnoa mit den monopnoen Reptilien. Die Kenntniß der fossilen Amphibien haben nächst Cuvier vorzüglich R. Owen und Chstn. Erich Herm. von Meyer (geb. 1801, gest. 1869) erweitert, den Homo diluvii testis des Scheuchzer hatte schon Cuvier anatomisch als Salamander nachgewiesen, nachdem bereits Camper und Kielmeyer seine wahre Natur vermuthet hatten. Die meist mit den Amphibien gemeinsam behandelten Reptilien wurden allgemein in die drei zuerst von Brongniart bezeichneten Gruppen der Schildkröten, Eidechsen und Schlangen eingetheilt. Schon Merrem unterschied indessen 1820 die Crocodile als Gepanzerte von den beschuppten Formen, von denen die Schlangen nur eine Ordnung bildeten. Auch Wagler unterschied die Crocodile von den Eidechsen, führte aber daneben noch die Blindschleiche als Repräsentant einer besondern Ordnung auf. Nun hatte schon 1810 C. D. W. Lehmann aus dem Baue dieses Thieres dessen Sauriernatur erkannt, auch hatten es Blainville und Oppel zu den Eidechsen gebracht; doch wurde die Frage allgemein erst durch Joh. Müller's Ausspruch (1832) entschieden. Derselbe erklärte ferner, die Crocodile für eine selbständige Ordnung betrachten zu müssen. Der hierdurch eingeführten Theilung der Reptilien in vier Ordnungen hat auch Stannius eine weitere anatomische Begründung gegeben. Was die einzelnen Ordnungen betrifft, so haben sich um die Kenntniß der Schlangen C. Duméril und Herm. Schlegel[63]) die größten Verdienste erworben. Neben ihnen ist aus der reichen Zahl anderer Forscher Harald Othm. Lenz (1799—1870) als treuer Beobachter zu erwähnen. Die Anatomie derselben förderten Calori, Hyrtl, Duméril, C. Mayer, J. Müller, Owen. Die Saurier, deren Anatomie werthvolle Beiträge von Rathke und Joh. Gust. Fischer (geb. 1819, Hamburg) erhielt, erfuhren in ihrer Classification dadurch eine Modification, daß ihr nicht bloß die Blindschleiche, sondern auch die Amphisbaenen und Verwandte zugewiesen wurden. J. Müller hält zwar die Schlangennatur der letztern aufrecht, ebenso van der

[63]) geb. 1804 in Altenburg. Ursprünglich Gelbgießer wandte er sich in Wien der Naturgeschichte zu, wurde 1839 Conservator und nach Temminck's Tode 1858 Director des Reichsmuseums in Leyden.

Hoeven; doch hat neuerdings Stannius ihre Stellung bei den Sauriern, welche schon C. Duméril (in der Erpetologie), später Gervais u. A. annahmen, durch anatomische Gründe gestützt. Von einzelnen Formen fand besonders das Chamaeleon mit seiner merkwürdigen Zunge und dem Farbenwechsel seiner Haut eingehende Beschreiber, während andrerseits an den einheimischen Eidechsen die Wiedererzeugung des Schwanzes wiederholt untersucht wurde. Die Anatomie der Chelonier wurde von Owen, J. Müller, Peters, ihre Entwickelung von Rathke, die Kenntniß einzelner Formen von Thom. Bell, J. E. Gray u. A. gefördert. Für die Kenntniß der fossilen Reptilien sind gleichfalls in erster Linie R. Owen und Herm. von Meyer thätig gewesen; daneben sind noch Goldfuß, Andr. Wagner, Will. Buckland (1784—1856), Gid. Algernon Mantell (1790—1852) und Will. Dan. Conybeare zu nennen. — Die Vögel haben mit ihren bunten gefälligen Formen und ihrem die Natur so besonders reizvoll machenden Leben eine außerordentliche Zahl von Freunden gefunden. Während aber ihr Haushalt und ihre Lebensweise auf das Eingehendste beobachtet wurde, setzte die starre Abgeschlossenheit ihres Baues der Classification ziemliche Schwierigkeiten entgegen. Cuvier theilte (1798) die Classe in sechs gleichwerthige Ordnungen (Raubvögel, Passerinen, Klettervögel, Hühner, Wad- und Schwimmvögel) und schob zwischen die Hühner und Wader als einer von beiden Ordnungen zuzuweisende Formen die „Vögel, welche nicht fliegen können" (Strauße und Dronte). Dagegen versuchte man einerseits, besonders die Naturphilosophen, die Vögel nach dem Zustande, in welchem sie das Ei verlassen, in Nesthocker und Nestflüchter (Oken, Burmeister), andererseits nach dem Flugvermögen und den damit in Verbindung stehenden Modificationen des Baues in zwei Gruppen zu theilen. Der letzteren von Bl. Merrem herrührenden Eintheilung (in Ratitae und Carinatae) folgte der um die Anatomie der Vögel hochverdiente Chstn. Ludw. Nitzsch, welcher auch die Vertheilung der Federn am Vogelkörper zuerst planmäßig studirte und für die Systematik verwendete (Pterylographie). Die Anordnung findet neuerdings beredte Anhänger; doch folgt die Mehrzahl der Ornithologen dem allerdings mannichfach modi-

ficirten Cuvier'schen Systeme. Nur schwankt man, welcher Ordnung man, auch ohne an eine Entwickelungsreihe zu denken, den ersten Rang einräumen soll. Cuvier stellte die Raubvögel obenan, Blainville die (von den übrigen Klettervögeln getrennten) Papageyen, Goldfuß die Singvögel (für welche Sundevall 1835 den Namen Oscines einführte), Ranzani die Strauße (als die säugethierähnlichsten). Wie hier die allgemeine Form des Systems discutirt wurde, so erfuhr auch von einer Seite in Folge eingehendster Specialkenntniß die Grundlage des Systems, der Begriff der Art, eine Erweiterung, insofern einer der erfahrensten deutschen Vogelkenner, der Pfarrer Chstn. Ludw. Brehm (1787—1864) die Art schon als eine höhere systematische Gruppe faßte und die übereinstimmenden Individuen als Subspecies vereinigte. — Das lebendige Interesse an der Ornithologie führte zur Gründung besonderer ornithologischer Zeitschriften, deren Leitung früher Fr. Aug. Ludw. Thienemann (1793—1858) und der Pfarrer Ed. Baldamus (geb. 1812, wie die Naumann's ein Anhaltiner) später in Deutschland Jean Louis Cabanis (geb. 1816, in Berlin), in England Phil. Lutley Sclater (geb. 1829) besorgen. Von sorgfältigen Beobachtern des Vogellebens sind besonders der genannte Brehm, sein Sohn Alfr. Edm. (geb. 1829), Joh. Matth. Bechstein (1757 bis 1822, welcher das Latham'sche Werk in Deutschland eingeführt hat), die Naumann's (Joh. Andr., 1744—1826 und dessen Sohn Joh. Friedr., 1780—1857) und Const. Gloger zu erwähnen. Die Artenkenntniß förderten durch große Kupferwerke Temminck (in Verbindung mit Meiffren Laugier de Chartrouse), welcher die illuminirten Kupfer zu Buffon (Pariser Ausgabe, 1778) in einer neuen Sammlung von Tafeln, O. Des Murs, welcher wieder diese Sammlung fortsetzen wollte, und in kleineren Abbildungen C. W. Hahn und H. C. Küster. Hieran schließen sich die faunistischen Prachtwerke von Franç. Levaillant, J. Gould, Audubon, J. Will. Lewin, J. Prideaux Selby, L. P. Viellot und den Naumann's, sowie die Monographien einzelner Familien von J. Bapt. Audebert und Viellot, von R. P. Lesson, J. Gould, Alfr. Malherbe, Sclater. Das System stellten in vorzüglicher Wiedergabe der Gattungscharaktere

Geo. Rob. Gray (gest. 1872, Bruder von John Edw.), sowie in handlicherer Form der um die Ausbreitung ornithologischer Kenntnisse wie Förderung der Systematik verdiente Heinr. Gust. Ludw. Reichenbach (geb. 1793) dar. Um die Ausbildung des Systems bemühten sich ferner besonders Bonaparte, H. Schlegel, J. Cabanis, Hugh Edwin Strickland (1811—1853), J. Cassin (geb. 1812) und F. Spencer Baird (geb. 1823), welcher erfolgreich die zahlreichen Materialien für eine nordamerikanische Ornis bearbeitet hat. Sehr thätig in faunistischen Uebersichten, ornithologischen Jahresberichten und Schilderung neuer Arten war Gust. Hartlaub (geb. 1815). Die Eier wurden gleichfalls bei Beurtheilung der einzelnen Formen berücksichtigt und fanden an Thienemann, Des Murs, C. Jennings und Will. C. Hewitson systematische Beschreiber. Die Anatomie der Vögel bearbeitete Fr. Tiedemann in vorzüglicher Weise, während Treviranus, J. Fr. Brandt (in zu wenig berücksichtigten Arbeiten), Nitzsch, C. J. Sundevall, und J. Müller einzelne Punkte in ausgezeichneter Behandlung erledigten. Für die Kenntniß fossiler Reste ist seit Cuvier's Arbeiten keine Thatsache so epochemachend gewesen wie die Reconstruction des neuseeländischen Riesenvogels aus einem Oberschenkelschafte durch Owen, ein Fund, welcher durch die später erfolgte Entdeckung noch lebender flügelloser Vögel auf jener Insel ebenso an Interesse gewann, wie die Entdeckung der Aepyornis-Reste auf Madagascar manches Licht auf orientalische Mythen wirft. — Für die Auffassung des Säugethiertypus war die am Ende vorigen Jahrhunderts erfolgte Entdeckung der beiden Formen Echidna und Ornithorhynchus von der größten Bedeutung. Sie mußte die Auffassung von den Grenzen der Classen, vom systematischen Werthe der bisherigen Ordnungen, ebenso wie von dem Werthe der verschiedenen Merkmalsgruppen wesentlich umgestalten. Es hatten zwar Storr und Batsch die Beutelthiere zu einer Gruppe vereinigt. Das Bekanntwerden neuer Formen hatte aber zunächst die Zweckmäßigkeit dieser Anordnung zweifelhaft erscheinen lassen. So sagen wohl Cuvier und Geoffroy in ihrer für die Geschichte der neueren Säugethiersystematik wichtigen Arbeit (1795), die primären und bezeichnenden

Merkmale erster Ordnung böten die Circulations- und Generationsorgane dar; sie wenden dies aber nur auf die Wirbelthiere an; denn die „Pedimanen" enthalten zwar vereinigt die (insectenfressenden) Beutelthiere, die Känguruh's stehn aber bei den Nagern, beide also mitten zwischen den Nagelthieren. Und doch hat sich diese ursprüngliche Form des Systems, trotzdem es durch die in den dreißiger Jahren gemachten Untersuchungen über die Anatomie und Entwickelungsgeschichte der Monotremen und Beutelthiere völlig veraltet ist, vereinzelt bis in die neueste Zeit erhalten. Es werden hier zunächst wie bei Pennant drei Gruppen nach der Zehenbekleidung (welche „ihrer Constanz wegen den Zähnen vorgehen") gebildet: Seesäugethiere, Hufthiere und Nagelthiere (so noch Giebel 1855); die erstern enthalten die Cetaceen und Robben (so auch bei Giebel), die zweiten die Einhufer, Spalthufer und Vielhufer oder Dickhäuter; die letzten endlich umfassen als einzelne Ordnungen Zahnlose, Faulthiere (beide vereint Zahnlose bei Giebel), Nager (bei Cuvier mit den Känguruhs), reißende, wurmförmige und sohlengehende Raubthiere (bei Giebel zu einer Ordnung vereint), Chiropteren, Pedimanen (Marsupialien, bei Giebel nur anders gestellt, zwischen Nagern und Reißenden) und Quadrumanen. Die 1795 noch nicht entdeckt gewesenen Monotremen stehn im spätern Systeme Cuvier's (1817, wie noch bei Giebel) bei den Edentaten. Auch das Illiger'sche System (1811) ist nur eine geringe Modification jenes älteren von 1795; doch wird der Mensch wieder als erste Ordnung eingeführt. Die Monotremen erscheinen zwar als selbständige Ordnung, aber ebenso auch die als Springer bezeichneten Känguruhs, während die übrigen Beutelthiere als Daumenthiere mit Affen und Halbaffen in einer Ordnung zusammen stehn. Cuvier selbst verbesserte sein System nur insofern, als er die Robben mit den Raubthieren verband, zu welchen er aber auch die Fledermäuse und Beutelthiere brachte. Die ersten Schritte zur naturgemäßen Umgestaltung des Systems that Geoffroy, welcher 1796 die Marsupialien wieder vereinigte und 1803 die Ordnung der Monotremen aufstellte (denen er später sogar den Rang einer besonderen Wirbelthierclasse geben wollte). Ihm folgte Blainville, welcher 1812 die Echidna und das zuerst von Shaw, genauer 1800 von Blu-

menbach beschriebene Schnabelthier (welches 1826 in J. Fr. Meckel einen Monographen fand) auf die ihnen gebührende systematische Stellung untersucht hatte. In seinem 1816 aufgestellten Systeme scheidet er die Säugethiere in zwei Reihen, Monodelphen und Didelphen, und 1839 fügte er diesen noch für die Monotremen die Gruppe der Ornithodelphen zu. Wissenschaftlich sicher begründet wurde die Zweitheilung aber erst durch Owen, welcher dann unter Nachweis der verschiedenen Entwickelungsweise 1841 die Säugethiere in Placentale und Implacentale theilte. Die von Et. Geoffroy, Eman. Rousseau, Fréd. Cuvier, besonders von Owen auf ihre typischen Verhältnisse untersuchten Zähne, das Skelet, die gleichfalls von Owen vergleichend untersuchte Bildung des Gehirns wie in der That das ganze anatomische Verhalten, bestätigten das Naturgemäße jener Spaltung. Zur weiteren Entwickelung der natürlichen Anordnung der Säugethiere gab wieder C. E. von Baer eine allerdings erst viel später berücksichtigte Anregung, indem er 1828 in den Untersuchungen über die Gefäßverbindung zwischen Mutter und Frucht auf die Verschiedenheit dieser Verbindung hinwies. Bestätigt und erweitert wurden diese Betrachtungen 1837 durch Eschricht, während sie 1844 von H. Milne Edwards, später von P. Gervais und C. Vogt, freilich ohne Berücksichtigung des so wesentlichen Momentes der Bildung eines mütterlichen Decidualtheiles, systematisch verwendet wurde. Die Versuche von George R. Waterhouse und Owen die Säugethiere nach der Bildung des Gehirns zu classificiren, scheiterten an denselben Schwierigkeiten, welche die Benutzung einzelner Theile zur Classification überhaupt darbieten. Besonders erwies sich nach den Untersuchungen von Cam. Dareste und Pierre Gratiolet das Vorhandensein von Großhirnwindungen als eine nicht bloß von der systematischen Stellung der Thiere, sondern auch von deren Größe, Alter u. s. f. abhängige Erscheinung. Während die Classe der Säugethiere in dem bis 1845 von Joh. Andr. Wagner (1797—1861) fortgesetzten Schreber'schen, sowie in dem von Et. Geoffroy und Frdr. Cuvier herausgegebenen Werke bildliche Darstellung fand, suchten Joh. Bapt. Fischer, Frz. Ferd. Aug. Ritgen, Heinr. Rud. Schinz die Systematik weiter zu

führen, freilich nicht in der angegebenen Weise, aber nicht ohne Klärung einzelner Punkte. Eine umfassende Schilderung begann Waterhouse, gab indeß nur die der Beutelthiere und Nager heraus. Zahlreich sind die ferneren Leistungen zur Förderung der Kenntniß einzelner Ordnungen. Die Edentaten bearbeitete Wilh. Rapp anatomisch, während Blainville und Owen durch Untersuchung fossiler Formen die richtige Auffassung der Ordnung förderte. Nachdem Cuvier, von Baer, Mayer, Duvernoy, Rapp einzelne Punkte aus der Anatomie der Cetaceen erläutert hatten, gab Eschricht eine Reihe werthvoller Untersuchungen über die Ordnung. Für die Hufthiere wurde Owen's Ausführung der Cuvier'schen Idee, die Pachydermen nach der Zahl der Zehen einzutheilen, von grundlegender Wichtigkeit. Besonders gelang es ihm, die schon 1795 von Cuvier angedeutete Beziehung der Schweine zu den Wiederkäuern durch eingehende Vergleichung der von Cuvier und ihm selbst geschilderten fossilen Formen nachzuweisen. Die Kenntniß der Nager förderte vorzüglich J. Fr. Brandt, die der Quadrumanen Et. (von 1796 an) und Isid. Geoffroy Saint-Hilaire und in Bezug auf ihre Anatomie Owen, van der Hoeven, Schroeder van der Kolk und Will. Vrolik, welche durch verschiedene Monographien das Verständniß der Anatomie der Säuger überhaupt erweitert haben. Faunistisch sind auch hier besonders Audubon und Gould zu nennen, denen Andr. Smith, F. Sp. Baird, J. Fr. Brandt, Joh. Heinr. Blasius (1809—18) und Alex. Graf von Keyserling anzureihen sind. Die geographische Verbreitung der Säugethiere bearbeitete Jul. Minding und besonders J. A. Wagner. Für die Geschichte der Säugethiere war es endlich von größter Bedeutung, daß die ältesten Formen der Classe als Beutelthiere erkannt wurden, eine Thatsache, welche nach der Entdeckung von Will. Buckland (1784—1856) im Jahre 1823 von Cuvier und Owen bestätigt wurde.

Mensch. Der Hinweis auf die nächstliegende Aufgabe der Anthropologie, den Menschen naturhistorisch zu erfassen, welchen Linné durch Einordnung desselben als Gattung in die Ordnung der Primaten gegeben hatte, gieng bald verloren. Die Philosophie bedurfte einer spirituellen Seele, welche wenn nicht ganz unabhängig vom Körper doch

in selbständiger Weise ihr Leben entfaltete. Man handelte daher von einer ganzen Gruppe von Lebenserscheinungen des Menschen, ohne sich darüber Rechenschaft zu geben, in wie weit diese Leistungen aus der Form und dem Bau der organischen Grundlage Erklärung gewinnen können. In weiterer Folge hiervon wurde der Mensch aus dem System der Thiere wieder ausgeschlossen. Es war Blumenbach's Verdienst, nicht bloß Linné's systematischer Auffassung wieder gefolgt zu sein, sondern zuerst eine wirkliche Naturgeschichte des Menschen vorbereitet zu haben. Er stellte wie erwähnt den Menschen wieder in die Säugethierreihe und zwar als Ordnung; hierin folgten ihm Cuvier, Duméril, Illiger, Dugès; eine Unterordnung bildeten aus dem Menschen Bonaparte und J. B. Fischer, während J. E. Gray (1825 in seinem ersten Systeme) und J. Godman (1826) gewissermaßen die Linnéischen Gattungen Homo, Simia, Lemur zu Familien erweiterten. Isid. Geoffroy-St. Hilaire, welcher 1837 ausdrücklich darauf hingewiesen hat, welche Hülfe das Studium des Menschen aus dem der Hausthiere erhalten könne, gründet aufs Neue ein Naturreich für ihn und macht dadurch methodisch ihn zwar zu einem Gegenstande der Naturforschung im Allgemeinen, aber nicht mehr der Zoologie. Es verdankt aber die Anthropologie wichtige Förderung der streng naturhistorischen Methode. Einmal ist es die systematische Stellung des Menschen und die Beurtheilung des systematischen Werthes seiner einzelnen Formen, dann die Geschichte des Menschen als Naturproduct, welche zu untersuchen waren. Zur Beantwortung beider Aufgaben wurde in der vorliegenden Periode theils der Grund gelegt, theils wichtiges Material gesammelt. In erster Beziehung gaben James Cowles Prichard (1786—1848) und Jan van der Hoeven Gesammtübersichten der Resultate naturwissenschaftlicher Untersuchungen über den Menschen, wie auch durch ihre Arbeiten der Ausdruck Naturgeschichte des Menschen Verbreitung und Annahme fand. Ihnen folgten Josiah C. Nott, George R. Gliddon, Sam. Geo. Morton (1799—1851) und Charles Pickering, während Rob. Gordon Latham, Graf A. von Gobineau und Aug. Friedr. Pott die Verschiedenheiten der Rassen sprachlich untersuchten. Es fand bei diesen allgemeinen Arbeiten auch

die vielfach erörterte Frage nach dem einfachen oder mehrfachen Ursprunge des Menschengeschlechts eingehende Berücksichtigung. Vor allem leistete aber die Weiterführung der Schädelmessungen der Naturgeschichte des Menschen Vorschub. Und hier sind wieder C. E. von Baer und Andr. Retzius zu nennen, welche die Form des Schädels schärfer als bisher zu bestimmen suchten. An sie schließen sich zahlreiche neuere Forscher, welche die Messungsmethoden mehr und mehr verbessern. Wichtigkeit erhielt aber besonders die Ausdehnung der Messungen auf den ganzen übrigen Körper, wie sie zuerst in ausgedehnter Weise von den die Novara begleitenden Forschern Scherzer und Schwarz ausgeführt und kürzlich veröffentlicht wurden. — Wie noch Cuvier das fossile Vorkommen von Affen leugnete, so wurde auch das Auftreten des Menschen auf der Erde für so neu gehalten, daß man alle früheren Angaben über fossile Reste desselben von vornherein für falsch erklärte. Nun halten diese allerdings einer eingehenden Prüfung nicht Stich; dagegen haben neuere Untersuchungen ein höheres Alter des Menschengeschlechts als bisher angenommen wurde erwiesen. Es berühren sich hier antiquarische mit naturhistorischen Forschungen. Von ersterer Seite gebührt Boucher de Perthes das Verdienst, zuerst auf das Vorkommen von Kunstproducten aus entschieden vorhistorischer Zeit hingewiesen zu haben. Auf die Untersuchungen, welche im Anschluß hieran zur Annahme der Stein-, Bronze- und Eisenperiode geführt haben, kann hier nur hingedeutet werden. Wesentliche Unterstützung fanden dieselben in der Entdeckung der Pfahlbauten, welche F. Keller 1853 bei Meilen im Züricher See machte, sowie ähnliche Spuren menschlicher Wohnplätze, deren wissenschaftliche Ausbeute besonders Steenstrup verwerthete. Endlich führte das Auffinden einzelner Skeletreste zu einer wiederholten Prüfung der Frage von der vorgeschichtlichen Existenz des Menschen, welche durch zahlreiche Höhlenfunde sowie durch Untersuchung jüngerer Gesteinsschichten eine Beantwortung dahin fand, daß der Mensch mindestens Zeitgenosse des Höhlenbären, Mammuth und wollhaarigen Rhinoceros war.

Historische Zoologie.

Gegenüber den Fortschritten, welche die Kenntniß der lebenden und ausgestorbenen Thiere gemacht hat, und verglichen mit der Zugänglichkeit der Thierwelt, welche in so vielen Fällen gestattet, etwaige Zweifel bald zu lösen, falls sie nach dem jeweiligen Stande der Beobachtungsmittel überhaupt zu lösen sind, tritt das Interesse an den Aussprüchen über Thiere vorzüglich alter Schriftsteller wohl etwas in den Hintergrund. Und doch ist die Kenntniß derselben nicht bloß von culturhistorischer Bedeutung. Zunächst war es allerdings wohl das exegetische Bedürfniß, welches zu der Aufgabe führte, die von den Autoren erwähnten Thiere zu bestimmen. Mit welchen eigenthümlichen Schwierigkeiten dies verbunden ist, wurde früher angedeutet. Weiter kann aber eine Vergleichung dessen, was man vor tausend und zweitausend Jahren über gewisse Thiere gesagt hat, vorausgesetzt daß die Wiedererkennung derselben sicher ist, mit den Thieren selbst, wie sie jetzt erscheinen, Licht auf die im Laufe der Zeit etwa möglichen Veränderungen derselben werfen. In den einleitenden Abschnitten dieses Buches ist reichlich Gelegenheit geboten worden, auf die mancherlei Fragen aufmerksam zu machen, welche sich an die Verfolgung der von einzelnen Thieren handelnden Notizen durch die Litteratur des Alterthums und Mittelalters knüpfen. Es kann daher hier nicht davon Abstand genommen werden, kurz auf die Theilnahme hinzuweisen, welche derartige Untersuchungen in der neuern Zeit sowohl bei Zoologen als Philologen und Historikern gefunden haben (wobei indessen nur auf selbständige Specialarbeiten Bezug genommen werden kann, da eine Durchmusterung der ganzen exegetischen Litteratur zu weit abführen würde).

Was zunächst die Versuche betrifft, fabelhafte Thiere zu deuten, so verdienen (außer den früher angezogenen Werken) die Traditions tératologiques von Berger de Xivrey (1836) Erwähnung. In ihnen wird u. A. ein Tractat de monstris et belluis behandelt, wie einen solchen neuerdings Mor. Haupt herausgegeben und, freilich ohne Berücksichtigung der verwandten mittelalterlichen Litteratur, kurz commen-

tirt hat. Die Geschichte des Einhorns ist 1818 von Amoreux und neuerlich von J. Wilh. Baron von Müller eingehend behandelt worden (1852). A. F. A. Meyer bezog das biblische Reem auf das Einhorn. Die goldgrabenden Ameisen suchten außer Pallas und dem erwähnten Grafen Veltheim auch Ad. Keferstein, den Odontotyrannus Fr. Graefe, J. Fr. Brandt und J. Zacher (in der früher angezogenen Schrift) zu deuten. Die Beziehung ostasiatischer Sagen auf vorweltliche Riesenthiere, deren Reste hier und da gefunden werden, erörterte von Olfers (1839). Mehr vom culturhistorischen als vom zoologischen Standpunkte aus untersuchten Mannhardt, Grohmann, Rochholz u. A. die mythologischen Beziehungen der Thiere. Eine Bearbeitung der biblischen Zoologie mit dem Fleiße und der Gelehrsamkeit Bochart's und mit Berücksichtigung der neueren philologischen und naturhistorischen Forschungen fehlt noch. Die Säugethiere und Vögel der Bibel schilderte C. Pet. Thunberg (1825 u. flgde.); biblische Thiernamen erklärte Archibald Gorrie (1829); das „Kath" bezieht Dav. Scot (1829) wie die Septuaginta (s. oben S. 131, Anm. 57) auf den Pelikan. Mit der Deutung des Leviathan und Behemot beschäftigte sich Thom. Thompson (1835). — Eine nach dem Thiersystem geordnete Sammlung von Stellen classischer Schriftsteller über Thiere, aber ohne kritische Prüfung, gab H. O. Lenz. Die Thiere des pränestiner Mosaik (s. oben S. 49. Anm. 61) besprach Marcel de Serres (1834). Untersuchungen über die den Alten bekannten Affen stellte A. A. H. Lichtenstein (1791), über den Purpur der Alten C. F. Heusinger (1824), über mehrere Insecten Ad. Keferstein an. Eine sehr eingehende Arbeit über den Fischfang der Alten und die Bereitung des „Tarichos" lieferte Heinr. Carl Ernst Köhler (geb. 1765 in Wechselburg, gest. 1838 in Petersburg). Die Sache ist schon um deswillen nicht ohne Interesse, als nach von Humboldt's Angabe noch in jetziger Zeit die südamerikanischen Indianer eine manioca de pescados bereiten (Relat. histor. II. p. 563), welche vollständig an den Tarichos erinnert; wie ja auch das Fischen mit „Barbasco" (Verbascum? πλόμος, Buglossa, s. oben S. 186, Anm. 146) von den Indianern betrieben wird. Eine Fauna des Homer und Hesiod

bearbeitete Georg Phil. Friedr. Groshans (1839 und 1843), während W. E. Hurry einzelne von Herodot erwähnte Thiere behandelte. Die zoologischen Angaben des Plinius fanden nur (bis auf Vögel) in Bezug auf die skythischen Thiere durch Bl. Merrem eine sachkundige Erörterung. Dagegen wurde die Aristotelische Zoologie eingehend und vielseitig besprochen. Außer den schon oben angezogenen Schriften von J. B. Meyer und G. H. Lewes ist hier zunächst die Thatsache hervorzuheben, daß die zoologischen Schriften des Stagiriten Bearbeitungen von fachmännischer Hand erfuhren. So gaben Al. von Frantzius die Schrift über die Theile der Thiere, Aubert und Wimmer die über Zeugung und Entwickelung (beide später auch die Thiergeschichten, welche schon von Strack übersetzt worden waren) heraus. A. F. A. Wiegmann und Ludw. Sonnenburg klärten einzelne Stellen auf und berichtigten frühere falsche Auslegungen. Es wurden aber auch einzelne Thiere oder Thiergruppen behandelt. Herm. Joh. von Köhler (geb. 1792, bis 1850 Docent in Dorpat) schrieb über die Cephalopoden des Aristoteles (1821), E. Eichwald über dessen Selachier (1819). J. Müller regte nicht bloß direct oder indirect die erwähnten neuern Ausgaben an, sondern sammelte auch selbst die Angaben älterer Schriftsteller über die Laute bei Fischen und bezeichnete die Haiart, von deren eigenthümlicher Entwickelung mit Placenta bereits Aristoteles treffende, vor Müller aber nicht wieder bestätigte Angaben gemacht hatte. Endlich erörterte Heinr. Ludw. Jul. Billerbeck die Aristotelischen (und Plinianischen) Vögel in eingehender Weise. Die Continuität der Bekanntschaft mit den Thieren vom Alterthum an bis in die Neuzeit ist leider durch das Geschick, welches die Schriften der classischen Schriftsteller betroffen hat, vielfach unterbrochen. Da nun aber außerdem im frühen Mittelalter manche andere Quelle zu fließen begann, aus welcher dann unter gleichzeitiger Wiederbenutzung jener die Verfasser der Hauptwerke dieser Zeit mittelbar oder unmittelbar schöpfen mußten, so ist auch eine Untersuchung über die Thiere der vorzüglichsten Schriftsteller des zwölften bis vierzehnten Jahrhunderts von großer Bedeutung. Hier ist aber bis jetzt nur wenig geschehen. Eingehend hat zwar Carl Jessen auf Albertus Magnus und den bedenklichen

Zustand der geläufigsten Ausgaben aufmerksam gemacht; Eduard von Martens (geb. 1831) hat zwar über mehrere Säugethiere Albert's Bemerkungen gegeben. Eine gründliche kritische Revision des Thierschatzes einzelner Schriftsteller, besonders unter historisch-linguistischer Sichtung der Quellen derselben, natürlich im Anschluß an Handschriften, ist indessen noch immer zu wünschen.

Entwickelung der Thierwelt.

Noch eine andere Geschichte hat man aber zu bearbeiten begonnen, nicht die der Kenntniß von den Thieren, sondern die der Thiere selbst, indem man sich Rechenschaft darüber zu geben suchte, wie die Mannichfaltigkeit der Thierwelt, so wie sie jetzt vorliegt, zu Stande gekommen ist. Es muß hier daran erinnert werden, daß trotz der Verschiedenheiten sonstiger Ansichten nicht allein sämmtliche systematische Versuche, sondern auch alle Anschauungen vom Baue und von der in demselben sich ausdrückenden Verwandtschaft der thierischen Formen von dem Begriffe der Art ausgiengen, wie er durch Ray und Linné in die beschreibenden Naturwissenschaften eingeführt worden war. In dieser Gestalt war der Begriff einer Weiterentwickelung nicht fähig, nur darin schwankte man, welchem Momente man in der Definition ein größeres Gewicht beilegen solle. Linné selbst hob die Aehnlichkeit der Form hervor, Buffon hatte neben dieser, nach Ray's Andeutung noch die gleichartige Fortpflanzung betont; Blumenbach zieht diejenigen Individuen zu einer Art, welche einander ähnlich oder so abweichend sind, daß man die Verschiedenheit aus einer Degeneration erklären kann. Auch Daubenton sieht in der Art die Summe von Individuen, welche einander mehr gleichen als andern. Illiger bestimmt die Art als den Inbegriff gleiche Junge zeugender Geschlechter. Die Summe aus allen diesen Definitionen zieht Cuvier, dessen Charakterisirung der Art sich bis in die neueste Zeit bei Systematikern als maßgebend erhalten hat. Er bezeichnet[64]) die Art als „die Vereinigung aller von einander oder gleichen Eltern abstammenden sowie derjenigen organischen Körper, welche

---

[64]) Tableau élément. 1798. p. 11.

solchen so ähnlich wie sich einander sind"; und was die Beziehung fossiler zu jetzt lebenden, jenen verwandten Formen betrifft, so erklärt er ausdrücklich, daß sie nicht etwa Varietäten einer Art, sondern verschiedene und unabhängige, ausgestorbene Arten sind. Wenn nun auch Linné einmal daran gedacht hatte [65], daß ursprünglich nur Gattungen mit einzelnen Arten existirt haben könnten und daß die größere Zahl der Arten durch Verbastardirung der wenigen zuerst vorhandenen entstanden sein möchten, wenn auch Buffon zuletzt zu der Annahme gelangte, daß zwar „die constitutive Form jedes Thieres, wenigstens bei größeren Arten sich erhalten hat, daß aber vorzüglich niedere Formen alle die Einwirkungen der verschiedenen Ursachen einer Degeneration erfahren haben" [66], so war es doch zuerst Lamarck, welcher direct aussprach, „daß die fast allgemein angenommene Voraussetzung, die lebenden Körper bilden durch unveränderliche Merkmale beständig verschiedene Arten, welche so alt wie die Natur selbst wären, alle Tage widerlegt werde." Er nimmt zwar Arten an, gibt ihnen aber nur eine begrenzte Dauer, nämlich nur für so lange, als die äußeren Lebensumstände sich nicht ändern [67]. Lamarck ist aber nicht bloß der erste, welcher mit dem alten Artbegriff bricht und die Unveränderlichkeit der Arten geradezu verneint, sondern er sucht auch sofort die Umwandlung der Formen und die allmähliche Entwickelung des Thierreichs mit Hülfe wenn nicht bekannter doch zugänglicher Erscheinungen zu erklären. Unter den dabei wirksamen Momenten stellt er allerdings die Gewohnheiten und die Lebensweise der Thiere in erste Linie, schreibt aber auch den äußern Einflüssen und der Erblichkeit der Thiere die Wirkung zu, die allmählich eintretenden Veränderungen zu fixiren. So leitet er z. B. das Angewachsensein der Vogellunge und ihre Verlängerung in große Luftbehälter und die Knochen davon ab, daß die Vögel beständig ihre Lunge übermäßig stark aufbliesen, um den Körper specifisch leichter zu machen [68]. Die Degra-

---

65) Amoenit. acad. Tom. VI. p. 296 (Dissert. von Gråberg, 1762).

66) Epoques de la nature. Suppl. Vol. V. 1778. p. 27. (Ausgabe der Werke in 90 Bänden).

67) Philos. zoolog. Tom. I. p. 54. 55.

68) ebenda T. I. p. 184.

dation, welche hierin liegen soll und welche einige Spätere geradezu für das von Lamarck angenommene Princip erklären, ist aber für ihn kein Erklärungsgrund; er spricht zwar von dem allmählichen Vernichten (anéantissement) und Verschwinden der Wirbelsäule, des Nervensystems, der Sinne, der Genitalorgane, welches Alles nach und nach in Wegfall komme. Er bezeichnet dies aber ausdrücklich nur als eine Thatsache, die sich bei einer Vergleichung der Thierreihe von oben nach unten ergebe, und sagt, daß die Natur genau umgekehrt verfahren sei. Seine Ansicht geht am deutlichsten aus folgenden beiden Stellen hervor: „Alles trägt dazu bei, meine Behauptung zu beweisen, nämlich daß es nicht die Form weder des Körpers noch seiner Theile ist, welche die Gewohnheiten und die Lebensweise des Thiers bestimmt, sondern daß es im Gegentheile die Gewohnheiten, die Lebensweise und alle die andern einwirkenden Umstände sind, welche mit der Zeit die Form des Körpers und seiner Theile gebildet haben. Mit neuen Formen wurden dann neue Fähigkeiten erlangt und nach und nach ist die Natur dazu gelangt, die Thiere so zu bilden, wie wir sie jetzt wirklich sehen“ [69]. Weiter: „Dadurch, daß die Natur diesen Körpern, welche sie selbst geschaffen hat, die Fähigkeiten sich zu nähren, zu wachsen, sich fortzupflanzen und dabei jedesmal den erlangten Fortschritt der Organisation zu bewahren gegeben und damit dieselben Fähigkeiten auf alle organisch wiedererzeugten Individuen überliefert hat, sind mit der Zeit und unter den ungeheuren Verschiedenheiten der stets wechselnden äußern Umstände die lebenden Körper aller Classen und Ordnungen nach einander durch diese Mittel hervorgebracht worden“ [70]. An den mit unbegrenzter Variabilität begabten Arten, in Folge sich ändernder Gewohnheiten und der äußern Einflüsse, auftretende Abänderungen werden durch die Erblichkeit der Formen erhalten und dadurch die Divergenz der Formen selbst herbeigeführt. Für die einfachsten Formen nahm Lamarck eine Urzeugung an und ließ das Thierreich von zwei Punkten, den Eingeweidewürmern und Infusorien aus beginnen. Lamarck dachte nun aber

---

[69]) Philos. zoolog. T. I. p. 268; ganz ähnlich schon im Système des anim. sans vert. 1801. p. 13.

[70]) ebenda T. I. p. 274.

dabei nicht bloß an die Form des Körpers, sondern an die Entwickelung aller Lebenserscheinungen, auch an die der Seele. Es ist nur ein Zeichen seiner Consequenz, wenn er bei dem Versuche, die Verwandlung der Arten aus Ursachen zu erklären, welche in der Natur der Körperwelt begründet sind, auch die letztere in ähnlicher Weise behandelt. Hier sagt er ausdrücklich: „Ich sehe in diesem künstlich angenommenen Wesen, für welches mir die Natur kein Modell darbietet, nur ein Mittel, welches man sich ausgedacht hat, die sonst nicht zu hebenden Schwierigkeiten zu lösen, so lange man die Gesetze der Natur nicht hinreichend untersucht hat"[71].

Lamarck war nach den hier angezogenen Aussprüchen der Gründer derjenigen Theorie von dem Ursprung der Arten, welche man jetzt allgemein die Descendenztheorie nennt. Umfaßt auch seine Ansicht noch nicht die wichtigen Momente, welche ihr später zur Begründung gegeben wurden, so weist er doch darauf hin, daß es nur Individuen gibt, daß die Zeit grenzenlos ist, also keine Schranke für etwaige langsame Umbildungen zieht, daß der Gebrauch und Nichtgebrauch der Organe sie stärkt oder atrophiren läßt. Die Goethe'schen Ideen von einem Urtypus, aus dem sich alle Thiere entwickelt hätten, sind zu vag, als daß sie für mehr als ein Zeichen des allgemeinen geistigen Drängens nach einer Richtung hin genommen werden können. Oken's Bilder von der Entwickelung aus dem Wasser zum Lande und zur Luft hin, sind ohne irgend welche Anknüpfung an thatsächliche Erscheinungen hingestellt. Und selbst wenn man beiden den Rang von Vorläufern einräumen wollte, so bliebe doch Lamarck immer das Verdienst, der Theorie zuerst einen wissenschaftlichen Boden bereitet zu haben. Eine besondere Erwähnung als Vertreter einer ganz ähnlichen Anschauung gebührt F. S. Voigt, welcher in seinen 1817 erschienenen Grundzügen einer Naturgeschichte mehrfach der Wahrheit nahe kommt. Freilich nimmt er an, daß die hauptsächlichsten Umänderungen an den früher einfachen Thieren eingetreten seien, ehe das Geschlecht ausgebildet war, und verschließt sich hierdurch die Möglichkeit, spätere Umwandlungen anzuneh-

[71]) ebenda T. II. p. 178.

men. Doch verweist er auf der anderen Seite auf die Hausthiere und Züchtungsresultate. Seine Annahme geht dahin, „daß anfangs eine einfachere allgemeine Schöpfung war, aus der sich nachmals, durch fernere mächtige Einwirkungen', besondere Ausartungen bildeten, die denn jetzt unsre gegenwärtigen Species bilden." Dabei verweist er ausdrücklich auf die Schwierigkeit, ohne diese Annahme rudimentäre oder functionslose Organe zu erklären; und wo er von der Rassenbildung spricht, sagt er, „daß eine solche Varietätsbildung zumal für den Praktiker wichtig wird, weil sie eine Art von Erhaltung neuer Species ist, für den Theoretiker, indem sie ihn nun bald auf den Grund dieser specifischen Bildung leitet." Auch Voigt nimmt an, daß noch jetzt eine Entstehung von Thieren statt hat oder statt haben kann, daß diese Geschöpfe zu den nächsten Gründen ihrer Entstehung physische Bedingungen, nämlich Materien und Kräfte haben, welche noch jetzt aufgefunden werden können, und daß die Wiederholung des gleichen Entwickelungsverlaufes bei den gegenwärtig fortgepflanzten Wesen auf ein erstes Mal zurückweist.

Auch Etienne Geoffroy St. Hilaire[72]) zweifelt an der Unveränderlichkeit der Arten und nimmt an, daß sich dieselben bis zur Gattungsverschiedenheit abändern können. Er sprach aber ferner zuerst aus, daß die nächst verwandten fossilen Formen in ununterbrochener Generationsfolge zu den jetzt lebenden geführt haben. Während aber Lamarck den Angewöhnungen, der Acclimatisation u. dergl. einen beträchtlichen Einfluß zuschreibt, hält Geoffroy die Veränderungen der umgebenden Bedingungen (des monde ambiant) für die wichtigsten Kräfte. Damit hängt zusammen, daß er die Art für beständig hält, so lange die Bedingungen in den Umgebungen dieselben bleiben. Eine ganz ähnliche Ansicht hat Isid. Geoffroy St. Hilaire. Auch er nimmt nur eine begrenzte Veränderlichkeit an. Die Charaktere einer neuen Art „sind so zu sagen die Resultate zweier entgegengesetzten Kräfte", einer conservativen und einer modificirenden. Ueber die Art

72) in den beiden Abhandlungen: Mém. du Muséum, Tom. XVII. 1828. p. 209, und Mém. de l'Instit. Acad. d. sc. Tom. XII. 1833. p. 63.

und das eigenthümliche Wesen der umändernden Einflüsse wurden indessen nur ganz vereinzelt Ansichten ausgesprochen. Die erste Angabe, daß bestimmte Varietäten für gewisse Lebensbedingungen die passenderen seien nnd daher vor andern erhalten werden, also einen Hinweis auf die von Darwin so genannte natürliche Zuchtwahl, machte Wells 1818 in Bezug auf die verschiedene Widerstandsfähigkeit einzelner Menschenrassen gegen bestimmte Krankheiten [73]). Eine merkwürdige Hypothese zur Erklärung der Umwandlungen stellte 1853 Graf Keyserling auf; er sagt, „daß Moleküle von einer eigenthümlichen Constitution, welche fähig sind die Elemente der Keimung zu alteriren, sich von Zeit zu Zeit auf unserem Planeten verbreitet haben" [74]). Es wird dabei aber weder der Veränderlichkeit der Individuen, noch des beständigen Auftretens von Varietäten hinreichend Rechnung getragen. — Neben solchen die ursächlichen Beziehungen der Umwandlung berührenden Ansichten machte sich aber ein Fortschritt überhaupt insofern merkbar, als nun immer zahlreichere Stimmen für die Abänderungsfähigkeit der Arten im Allgemeinen laut wurden.

Einen Abschluß fanden die Anschauungen über Art, Varietät, Entstehung und Bedeutung derselben in der 1859 veröffentlichten Theorie von Charles Darwin, welche nicht bloß durch eine außerordentliche, in dieser Fülle kaum dagewesene Anzahl von Einzelbeobachtungen scheinbar isolirt und unvermittelt dastehende Lebenserscheinungen in einen geistigen Verband bringt, sondern vor Allem das nicht hoch genug anzuschlagende Verdienst hat, methodisch läuternd auf den Gang der Untersuchungen über das Leben eingewirkt zu haben. Charles Robert Darwin ist 1809 in Shrewsbury geboren, Sohn von Rob. Waring D. und Enkel von Erasmus D., dem Verfasser der Zoonomie. Nachdem er in Edinburgh und Cambridge studirt hatte, begleitete er, wie oben erwähnt, von 1831—1836 den Admiral Rob. Fitzroy auf dessen zweiter Reise (s. S. 654). Durch einige Thatsachen der geographischen Verbreitung organischer Wesen in Süd-Amerika und des Verhaltens

[73]) nach den Angaben Darwin's in: Entstehung der Arten. Uebers. 4. Aufl. S. 3.
[74]) Bullet. Soc. géol. de France, 2. Sér. Tom. X. 1853. p. 357.

der frühern Bewohner dieses Continents zu den jetzigen angeregt fieng er von 1837 an, alle Arten von Thatsachen zu sammeln, welche in irgend einer Beziehung zu der Frage nach dem Ursprunge der Arten zu stehn schienen. Durch planmäßige methodische Verarbeitung derselben gelangte er zu der sich ihm von 1844 an immer klarer gestaltenden Theorie von dem Ursprunge der Arten, welche sowohl wegen ihrer Begründung in den allgemeinsten wie speciellsten biologischen Gesetzen, als auch wegen ihrer engen Beziehung zu einem fast alle Erscheinungskreise der belebten Natur umfassenden allgemeinen Gesetze nicht bloß auf die beschreibenden Naturwissenschaften, sondern auf die Gesammtanschauung der belebten Natur einen von Grund aus umgestaltenden Einfluß äußert. Die in ihrer Verbindung das Wesen seiner Theorie ausmachenden, bei der Hervorbringung der Mannichfaltigkeit der belebten Natur wirksamen Gesetze sind: „Wachsthum mit Fortpflanzung, Vererbung fast in der Fortpflanzung mit einbegriffen, Variabilität in Folge directer und indirecter Wirkung äußerer Lebensbedingungen und des Gebrauchs und Nichtgebrauchs der Organe, rasche Vermehrung in einem zum Kampfe um's Dasein und als Folge hiervon zu natürlicher Zuchtwahl führenden Grade, welche letztere wiederum Divergenz des Charakters und Erlöschen minder vervollkommneter Formen bedingt." Da hiermit auch bei der Entstehung der Formenwelt das Herrschen starrer Gesetze nachgewiesen wird, da ferner das Princip der natürlichen Zuchtwahl oder des Ueberlebens des Passendsten einfach den Satz enthält, daß nur das leben bleibt, was leben kann, so ist durch die Darwin'sche Theorie ebenso jede Teleologie ausgeschlossen, wie auch die allseitige Variabilität in Verbindung mit jenem Princip nothwendig zu einer allmählich immer größer werdenden Complication oder Vervollkommnung des Baues, also zum Ausschluß eines vorher bestimmten Entwickelungsplanes führt. Gleichzeitig mit Darwin entwickelte auch Alfr. Russell Wallace, welcher beim Studium der Naturgeschichte der Malayischen Inselwelt zu ähnlichen allgemeinen Betrachtungen veranlaßt worden war, das Princip der natürlichen Zuchtwahl und seinen Einfluß auf den Ursprung der Arten.

Schlußbemerkungen.

Die Menschheit hat sich allmählich von einer kindlich rührenden Anschauung des Thierreichs, als dessen Glied sie sich fühlte, zu einer objectiveren Stellung ihm gegenüber durchgearbeitet, um in einem verständnißvollen Eingehen auf die sich immer unverhüllter offenbarenden Heimlichkeiten der Thiere und auf die oft nur geahnten Gesetzen folgenden Geheimnisse des Lebens jene höhere Freude wieder zu finden, welche das bewußte Erfassen allgemeiner Wahrheiten stets mit sich bringt. Noch liegt aber das zu erstrebende Ziel weit in der Zukunft. Ob es erreicht wird? — es ist zu hoffen, da ja alle Naturwissenschaften, ihnen oft unbewußt, Materialien zum Aufführen des einstigen Baues einer Lehre vom Leben liefern. Beim Anbruch einer neuen Periode der Geschichte der Zoologie ziemt es sich wohl, in kurzen Zügen den jetzigen Stand und die weiteren Aufgaben der Wissenschaft zu bezeichnen. Es hat sich gezeigt, daß man vom Ausgange des Mittelalters an versuchte, die Kenntnisse von den Thieren in einer nicht immer von der Natur der Thiere selbst bestimmten Ordnung in Gesammtübersichten darzustellen. Die Wirkung dieser Sammelwerke sowie die, in Folge anderer oft fremder Anregungen, allmählich tiefer eindringende Kenntniß thierischer Form und thierischen Baues führte zu dem Bedürfnisse, systematische Ordnung in die Mannichfaltigkeit der Thierwelt zu bringen. Logisch ganz richtig griff man hierbei zu den von den Thieren gebotenen Merkmalen. Die Bestrebungen, das System immer natürlicher zu machen, ließen immer weitere Merkmalsgruppen heranziehn, bis endlich das Thier in seiner äußern und innern Form, in seiner Entwickelung und Verbreitung, seiner zeitlichen und räumlichen Geschichte erfaßt und mit andern verglichen wurde. Da erschloß sich dem Blicke Cuvier's das Vorhandensein einer im Verhältniß zur äußern Formenmannichfaltigkeit nur geringen Zahl allgemeiner Baupläne. Die hier zuletzt geschilderte Periode hat die Begründung dieser Typen, ihre Begrenzung, ihre gegenseitigen Beziehungen ergeben. Die Auffassung derselben als gewissermaßen persönlicher Gewalten, die Neigung in ihnen ideale Gesetze zu erblicken, welche den Bau der Thiere regelten und leiteten, hat eher

den Fortschritt zu hemmen als zu fördern gedient. Es kann nicht nachdrücklich genug betont werden, daß die Aufstellung der Typen zwar einen ungeheuren Fortschritt bezeichnet, daß die Typen aber doch nichts anderes enthalten, als eine Umschreibung der sich in dem übereinstimmenden Bau gewisser Thiergruppen offenbarenden Thatsachen oder als ein Einordnen derselben unter gewisse allgemeine Collectivbezeichnungen. Aufgabe der Wissenschaft ist es, die Thatsachen zu erklären, d. h. ihre sie mit Nothwendigkeit bedingenden Ursachen nachzuweisen. Die Annahme der Typen thut dies nicht, wenn man sich nicht bei jener rhetorischen Form der gesetzgebenden Kraft eines Typus beruhigen will. Um auf den schon früher einmal angezogenen Vergleich zurückzukommen: die Aufstellung der Typen entspricht der Auffindung der Keppler'schen Gesetze, d. h. mit den Typen wurde, wie bei letztern die Form der Bahnen, so hier die Form der Erscheinungen im Thierreiche bestimmt. In beiden Fällen liegt die Erklärung jenseits dieser Aufstellung. Das Beispiel ist aber nicht streng weiterzuführen. Man kann wohl Cuvier den Keppler der Zoologie nennen, aber Darwin nicht in vollem Umfange ihren Newton. Doch beginnt mit seiner Theorie, deren Vorläufer die Geschichte der Wissenschaft immerhin dankbar zu ehren hat, eine neue Periode, in welcher sowohl durch das klare Erkennen der Aufgabe als durch das, was Darwin selbst zur näherungsweisen Lösung derselben beigetragen hat, die Zoologie aus dem Kreise der bloß beschreibenden Wissenschaften heraus und in den der erklärenden eintritt.

Namen- und Sachregister.

Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.